

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-102511  
 (43)Date of publication of application : 02.04.2004

(51)Int.CI. G06T 7/20  
 G06T 1/00  
 G06T 7/00

(21)Application number : 2002-261517

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 06.09.2002

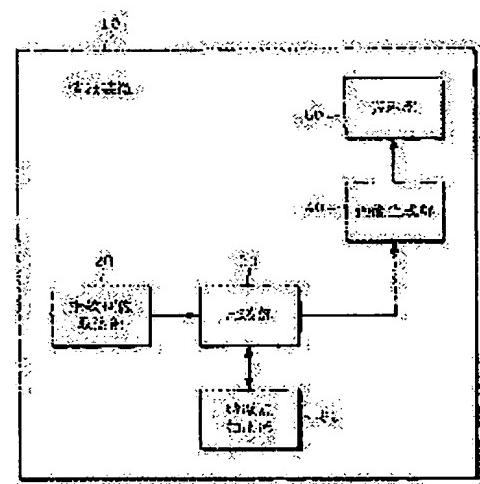
(72)Inventor : MIYASAKA MITSUTOSHI  
 IKEGAMI TOMIO

## (54) INFORMATION DEVICE, AND DISPLAY CONTROL METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device and method to precisely display-control a display part by simple constitution.

**SOLUTION:** A fingerprint image reading-in part 20 reads an image of a fingerprint of an operator in, in this information device 10. A comparison part 30 compares a characteristic feature point of the first fingerprint image extracted by a feature point extracting part 60 with a characteristic feature point of the second fingerprint image extracted by the extracting part 60, where the first fingerprint image is the fingerprint image read in by the fingerprint image reading-in part 20, and the second fingerprint image is the fingerprint image read again with a prescribed time after the first fingerprint image is read in. An image generating part 40 reflects a detected result in the comparison part 30 to generate information of a changed image. The display part 50 conducts display based on the image generated by the image generating part 40. The information device 10 may be provided with a collation part 110 to display-control the display part 50 after authenticating the subject based on the fingerprint.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-102511

(P2004-102511A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004. 4. 2)

(51) Int. C1.<sup>7</sup>

G06T 7/20

G06T 1/00

G06T 7/00

F 1

G06T 7/20

A

テーマコード(参考)

5B043

G06T 1/00

5B047

G06T 7/00

5L096

G06T 7/00

530

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号

特願2002-261517(P2002-261517)

(22) 出願日

平成14年9月6日(2002. 9. 6)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100090479

弁理士 井上 一

(74) 代理人 100090387

弁理士 布施 行夫

(74) 代理人 100090398

弁理士 大渕 美千栄

(72) 発明者 宮坂 光敏

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

エプソン株式会社内

(72) 発明者 池上 富雄

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

エプソン株式会社内

最終頁に続く

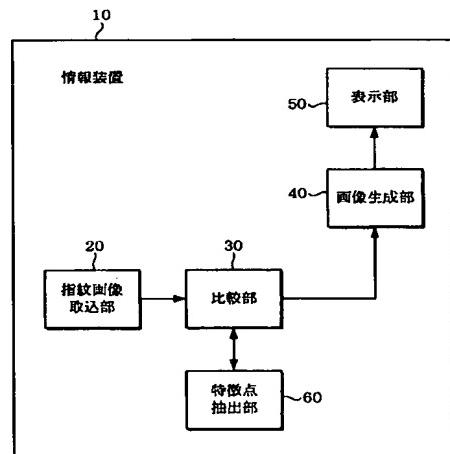
(54) 【発明の名称】情報装置及び表示制御方法

## (57) 【要約】

【課題】簡単な構成で高精度に表示部の表示制御を行うことができる情報装置及び表示制御方法を提供する。

【解決手段】情報装置10において、指紋画像取込部20は操作者の指紋の画像を取り込む。指紋画像取込部20により取り込まれた指紋画像を第1の指紋画像とし、該第1の指紋画像を取り込んだ後所与の時間を置いて再度取り込まれた指紋画像を第2の指紋画像とした場合に、比較部30は、特徴点抽出部60により抽出された第1及び第2の指紋画像の特徴点を比較する。画像生成部40は、比較部30の検出結果を反映させて変化させた画像の情報を生成する。表示部50は、画像生成部40により生成された画像の情報に基づく表示を行う。また情報装置10に、照合部110を設けて指紋画像に基づいて本人と認証された後に、表示部50の表示制御を行うようにすることもできる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

指紋画像を取り込む指紋画像取込部と、  
前記指紋画像取込部によって取り込まれた第1の指紋画像と、前記第1の指紋画像が取り  
込まれた後所与の時間を置いて前記指紋画像取り込み部によって取り込まれた第2の指紋  
画像とを比較する比較部と、  
前記比較部の比較結果に基づいて変化する画像を生成する画像生成部と、  
前記画像生成部によって生成された画像を表示する表示部と、  
を含むことを特徴とする情報装置。

**【請求項 2】**

10

請求項1において、  
前記第1及び第2の指紋画像の特徴点を抽出する特徴点抽出部を含み、  
前記比較部は、  
前記第1及び第2の指紋画像の特徴点の位置を比較し、  
前記画像生成部は、  
前記第1及び第2の指紋画像において、対応する特徴点の位置の移動方向、移動距離及び  
回転角度を用いて画像を生成することを特徴とする情報装置。

**【請求項 3】**

請求項1又は2において、  
予め登録された登録情報と、前記第1の指紋画像とを照合する照合部を含み、  
前記比較部は、

20

前記照合部によって前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると  
判断された場合に、前記第1及び第2の指紋画像を比較することを特徴とする情報装置。

**【請求項 4】**

請求項3において、  
前記照合部は、  
前記第1の指紋画像の特徴点を用いて、前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された  
本人のものであるか否かを判断することを特徴とする情報装置。

**【請求項 5】**

30

請求項1において、  
少なくとも前記第1の指紋画像の特徴点を抽出する特徴点抽出部と、  
予め登録された登録情報と、前記第1の指紋画像とを照合する照合部と、  
を含み、  
前記比較部は、  
前記照合部によって前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると  
判断された場合に、前記第1及び第2の指紋画像を比較し、  
前記登録情報は、

指紋画像の特徴点に対応して、当該特徴点と最も近い他の特徴点及びその次に近い他の特  
徴点を結ぶ2つの線分の長さと、該2つの線分のなす角度とを含む情報を有し、

40

前記照合部は、  
前記登録情報と、前記第1の指紋画像の特徴点に最も近い他の特徴点及びその次に近い他の  
特徴点を結ぶ2つの線分の長さと、該2つの線分のなす角度とに基づいて照合することを  
特徴とする情報装置。

**【請求項 6】**

請求項1において、  
少なくとも前記第1の指紋画像の特徴点を抽出する特徴点抽出部と、  
予め登録された登録情報と、前記第1の指紋画像とを照合する照合部と、  
を含み、  
前記比較部は、  
前記照合部によって前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると

50

判断された場合に、前記第1及び第2の指紋画像を比較し、  
前記登録情報は、

指紋画像の特徴点同士を結んだ線分が、該指紋画像のうち指紋の山又は谷に対応する部分  
を横切った回数を含む情報を有し、

前記照合部は、

前記登録情報と、前記第1の指紋画像の特徴点同士を結んだ線分が前記第1の指紋画像の  
うち指紋の山又は谷に対応する部分を横切った回数とに基づいて照合することを特徴とする  
情報装置。

【請求項7】

請求項3乃至6のいずれかにおいて、

10

前記特徴点は、

指紋の山に対応する稜線の分岐点及び端点のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする  
情報装置。

【請求項8】

請求項1乃至7のいずれかにおいて、

前記指紋画像取込部は、

周期的に指紋画像の取り込みを行う場合に、少なくとも前記第1の指紋画像を取り込むときの周波数は、前記第2の指紋画像を取り込むときの周波数より低いことを特徴とする情報装置。

【請求項9】

20

請求項1乃至7のいずれかにおいて、

前記指紋画像取込部は、

指紋画像を取り込むための検出面を有し、

該検出面に取込対象の指が接触しているとき、第1の周波数で動作する高速モードに移行し、

前記検出面に取込対象の指が接触していないとき、前記第1の周波数より低い第2の周波数で動作する低速モードに移行することを特徴とする情報装置。

【請求項10】

請求項1乃至9のいずれかにおいて、

30

前記画像生成部は、

前記比較部の比較結果に基づいてスクロール制御された画像を生成することを特徴とする  
情報装置。

【請求項11】

請求項1乃至9のいずれかにおいて、

前記画像生成部は、

前記比較部の比較結果に基づいてポインタを移動させた画像を生成することを特徴とする  
情報装置。

【請求項12】

指紋画像を取り込む指紋画像取込部と、

40

前記指紋画像取込部によって取り込まれた第1の指紋画像の特徴点と、前記第1の指紋  
画像が取り込まれた後所与の時間を置いて前記指紋画像取り込み部によって取り込まれた第  
2の指紋画像の特徴点とを比較する比較部と、

前記比較部の比較結果に基づいてスクロール又はポインタが移動した画像を生成する画像  
生成部と、

前記画像生成部によって生成された画像を表示する表示部と、  
を含むことを特徴とする情報装置。

【請求項13】

指紋画像を取り込む指紋画像取込部と、

50

前記指紋画像取込部によって取り込まれた第1の指紋画像の特徴点と、前記第1の指紋  
画像が取り込まれた後所与の時間を置いて前記指紋画像取り込み部によって取り込まれた第

2の指紋画像の特徴点とを比較する比較部と、  
を含み、

前記比較部の比較結果に基づいてその機能が制御されることを特徴とする情報装置。

【請求項14】

指紋画像を取り込む指紋画像取込部と、

予め登録された登録情報と、前記指紋画像取込部によって取り込まれた第1の指紋画像と  
を照合する照合部と、

前記照合部によって前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると  
判断された場合に、前記指紋画像取込部によって取り込まれた第1の指紋画像の特徴点と  
、前記第1の指紋画像が取り込まれた後所与の時間を置いて前記指紋画像取り込み部によ  
って取り込まれた第2の指紋画像の特徴点とを比較する比較部と、

を含み、

前記比較部の比較結果に基づいてその機能が制御されることを特徴とする情報装置。

【請求項15】

取り込んだ指紋画像を用いて表示部の表示制御を行う表示制御方法であつて、

第1の指紋画像を取り込んだ後所与の時間を置いて第2の指紋画像を取り込み、

前記第1及び第2の指紋画像を比較し、

前記第1及び第2の指紋画像の比較結果に基づいて表示画像を変化させることを特徴とす  
る表示制御方法。

【請求項16】

20

請求項15において、

前記第1及び第2の指紋画像の特徴点を抽出し、

前記第1及び第2の指紋画像において、対応する特徴点の位置の移動方向、移動距離及び  
回転角度を用いて画像を変化させることを特徴とする表示制御方法。

【請求項17】

請求項15又は16において、

予め登録された登録情報と前記第1の指紋画像とを照合し、

前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると判断された場合に、  
前記第1及び第2の指紋画像を比較することを特徴とする表示制御方法。

【請求項18】

30

請求項17において、

前記第1の指紋画像の特徴点を用いて、前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された  
本人のものであるか否かを判断することを特徴とする表示制御方法。

【請求項19】

請求項15において、

少なくとも前記第1の指紋画像の特徴点を抽出し、

予め登録された登録情報と、前記第1の指紋画像とを照合し、

前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると判断された場合に、  
前記第1及び第2の指紋画像を比較し、

前記登録情報は、

40

指紋画像の特徴点に対応して、当該特徴点と最も近い他の特徴点及びその次に近い他の特  
徴点を結ぶ2つの線分の長さと、該2つの線分のなす角度とを含む情報を有し、

前記登録情報と、前記第1の指紋画像の特徴点に最も近い他の特徴点及びその次に近い他の  
特徴点を結ぶ2つの線分の長さと、該2つの線分のなす角度とに基づいて照合すること  
を特徴とする表示制御方法。

【請求項20】

請求項15において、

少なくとも前記第1の指紋画像の特徴点を抽出し、

予め登録された登録情報と、前記第1の指紋画像とを照合し、

前記登録情報は、

50

指紋画像の特徴点同士を結んだ線分が、該指紋画像のうち指紋の山又は谷に対応する部分を横切った回数を含む情報を有し、

前記登録情報と、前記第1の指紋画像の特徴点同士を結んだ線分が前記第1の指紋画像のうち指紋の山又は谷に対応する部分を横切った回数に基づいて照合することを特徴とする表示制御方法。

【請求項21】

請求項15乃至20のいずれかにおいて、

前記特徴点は、

指紋の山に対応する稜線の分岐点及び端点のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする表示制御方法。 10

【請求項22】

請求項15乃至21のいずれかにおいて、

指紋画像が周期的に取り込まれる場合に、少なくとも前記第1の指紋画像を取り込むときの周波数は、前記第2の指紋画像を取り込むときの周波数より低いことを特徴とする表示制御方法。

【請求項23】

請求項15乃至21のいずれかにおいて、

指紋画像を取り込むための検出面に取込対象の指が接触しているとき、第1の周波数で動作する高速モードに移行し、前記検出面に取込対象の指が接触していないとき、前記第1の周波数より低い第2の周波数で動作する低速モードに移行することを特徴とする表示制御方法。 20

【請求項24】

請求項15乃至23のいずれかにおいて、

前記比較結果に基づいてスクロール制御された画像が生成されることを特徴とする表示制御方法。

【請求項25】

請求項13乃至23のいずれかにおいて、

前記比較結果に基づいてポインタを移動させた画像が生成されることを特徴とする表示制御方法。

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示部を有する情報装置及び表示制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

表示部を有する情報装置では、メニュー画面上の位置を指定したり、画面上のポインタを移動させたりして、各種制御（操作）が行われる。このような制御指示は、例えば同調回路を有する入力指示器を用いて、マトリックス状に配設された導体を有するパネル上で座標位置を特定することができるを利用して行うことができる（例えば、特許文献1参照）。この場合、マトリックス状に配設されたX方向又はY方向について、いずれか2本の導体に電流を流し、入力指示器内の同調回路と導体との磁気的結合によって生ずる電圧により、パネル上で指定された位置を特定する。こうして特定された位置を指示情報として、情報装置が制御される。 40

【0003】

【特許文献1】

特開平7-134630号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、集積化技術や実装技術等の進歩により、ICカード、個人用携帯情報端末（Personal Digital Assistance：以下、PDAと略す。）、パ

50

ソコン、携帯電話等の携帯型情報機器（広義には情報装置）が用いられるようになっている。このような情報機器では、携帯性が重要視されるため、小型軽量化や低消費電力化が必要とされる。

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示された入力装置を用いた情報機器では、バッテリによる長時間駆動は困難である。また入力指示器を用いる必要があるため、小型軽量化が難しい。したがって、特許文献1に開示された入力装置を携帯型情報機器に適用するを実装することは困難である。

【0006】

一方、いわゆる情報化社会により、携帯型情報機器において個人固有の情報が扱われるようになっている。そのため、これら携帯型情報機器における機密保持の必要性が高まっている。したがって、携帯型情報機器では、認証された本人以外では制御指示ができないように構成し、機密保持性を向上させることが望ましい。

10

【0007】

本発明は、以上のような技術的課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、簡素な構成で高精度に表示部の表示制御を行うことができる情報装置及び表示制御方法を提供することにある。

【0008】

また本発明の他の目的は、機密保持性を高めると共に表示部の表示制御を行うことができる情報装置及び表示制御方法を提供することにある。

20

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、指紋画像を取り込む指紋画像取込部と、前記指紋画像取込部によって取り込まれた第1の指紋画像と、前記第1の指紋画像が取り込まれた後所与の時間を置いて前記指紋画像取り込み部によって取り込まれた第2の指紋画像とを比較する比較部と、前記比較部の比較結果に基づいて変化する画像を生成する画像生成部と、前記画像生成部によって生成された画像を表示する表示部とを含む情報装置に関する。

【0010】

本発明においては、指紋画像取込部によって取り込まれた第1の指紋画像と、該第1の指紋画像が取り込まれた後所与の時間を置いて指紋画像取り込み部によって取り込まれた第2の指紋画像とを比較し、この比較結果に基づいて変化する画像が表示部に表示される。したがって、第1及び第2の指紋画像が他人のものである場合には、画像を変化させないようにすることができるようになる。これにより、指以外のものが画像として取り込まれた場合に誤動作することがなくなり、操作者の意図通り画像の表示制御を行うことができるようになる。また、第1及び第2の指紋画像を対応付けることができない他人の操作により情報が流出することを防止することができる。さらに本発明に係る情報装置では、表示画面のスクローリングデバイスやポインティングデバイスを別途設ける必要がないので、装置の小型化や表示部の大型化を図ることができるようになる。特に本発明に係る情報装置がICカードやスマートカード等の高機能カード型情報装置に適用される場合には省スペース化の効果を有する。

30

【0011】

また本発明に係る情報装置では、前記第1及び第2の指紋画像の特徴点を抽出する特徴点抽出部を含み、前記比較部は、前記第1及び第2の指紋画像の特徴点の位置を比較し、前記画像生成部は、前記第1及び第2の指紋画像において、対応する特徴点の位置の移動方向、移動距離及び回転角度を用いて画像を生成することができる。

40

【0012】

本発明においては、指紋画像の特徴点を抽出し、抽出した特徴点を用いて画像を変化させるようにしている。したがって、指紋画像の比較処理において比較すべき情報量を大幅に削減することができ、処理負荷を軽減することができる。そして、情報装置の小型化にも

50

貢献することができる。

【0013】

また本発明に係る情報装置では、予め登録された登録情報と、前記第1の指紋画像とを照合する照合部を含み、前記比較部は、前記照合部によって前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると判断された場合に、前記第1及び第2の指紋画像を比較することができる。

【0014】

本発明においては、取り込んだ第1の指紋画像を登録情報と照合し、該第1の指紋画像が登録情報に登録された本人のものであると判断されたときに、該第1の指紋画像を用いて第2の指紋画像と比較し、表示画像を変化させるようしている。したがって、クレジットカードやキャッシュカードといった高い機密保持性が要求される用途に適用することができる。しかも、照合の際に厳密に指紋画像を精査して認証することができるため、その後の第2の指紋画像との比較処理では大まかな比較処理（例えば一致点が照合処理の50%程度）で済ませることができる。これにより、指紋画像の動きに追従するために処理負荷がかかる一方、比較処理を簡素化できるため、高い機密保持性を維持しつつ、処理負荷をかけることなく高精度で表示制御可能な情報装置を提供することができる。

10

【0015】

また本発明に係る情報装置では、前記照合部は、前記第1の指紋画像の特徴点を用いて、前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであるか否かを判断することができる。

20

【0016】

本発明においては、指紋画像の特徴点を用いて照合を行うようにしたので、指紋画像の照合処理において比較すべき情報量を大幅に削減することができ、処理負荷を軽減することができる。

【0017】

また本発明に係る情報装置では、少なくとも前記第1の指紋画像の特徴点を抽出する特徴点抽出部と、予め登録された登録情報と、前記第1の指紋画像とを照合する照合部とを含み、前記比較部は、前記照合部によって前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると判断された場合に、前記第1及び第2の指紋画像を比較し、前記登録情報は、指紋画像の特徴点に対応して、当該特徴点と最も近い他の特徴点及びその次に近い他の特徴点を結ぶ2つの線分の長さと、該2つの線分のなす角度とを含む情報を有し、前記照合部は、前記登録情報と、前記第1の指紋画像の特徴点に最も近い他の特徴点及びその次に近い他の特徴点を結ぶ2つの線分の長さと、該2つの線分のなす角度とに基づいて照合することができる。

30

【0018】

本発明においては、特徴点ごとに、当該特徴点と最も近い他の特徴点及びその次に近い他の特徴点を結ぶ2つの線分の長さと、該2つの線分のなす角度とを含む情報を対応付けることができる。したがって、指紋画像の特徴点に対応付ける情報量を削減することができると共に、当該情報による照合処理の負荷を大幅に削減することができる。

40

【0019】

また本発明に係る情報装置では、少なくとも前記第1の指紋画像の特徴点を抽出する特徴点抽出部と、予め登録された登録情報と、前記第1の指紋画像とを照合する照合部とを含み、前記比較部は、前記照合部によって前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると判断された場合に、前記第1及び第2の指紋画像を比較し、前記登録情報は、指紋画像の特徴点同士を結んだ線分が、該指紋画像のうち指紋の山又は谷に対応する部分を横切った回数を含む情報を有し、前記照合部は、前記登録情報と、前記第1の指紋画像の特徴点同士を結んだ線分が前記第1の指紋画像のうち指紋の山又は谷に対応する部分を横切った回数とに基づいて照合することができる。

【0020】

本発明においては、特徴点ごとに、指紋画像の特徴点同士を結んだ線分が当該指紋画像の

50

うち指紋の山又は谷に対応する部分を横切った回数を用いて照合を行うようにした。したがって、指紋画像の特徴点に対応付ける情報量を削減することができると共に、当該情報による照合処理の負荷を大幅に削減することができる。

【0021】

また本発明に係る情報装置では、前記特徴点は、指紋の山に対応する稜線の分岐点及び端点のうち少なくとも1つを含むことができる。

【0022】

本発明によれば、より一般的な画像処理により、指紋画像から特徴点を抽出することができるので、指紋画像の認証又は比較の処理を簡素化することができる。

【0023】

また本発明に係る情報装置では、前記指紋画像取込部は、周期的に指紋画像の取り込みを行う場合に、少なくとも前記第1の指紋画像を取り込むときの周波数は、前記第2の指紋画像を取り込むときの周波数より低いものであってもよい。

【0024】

本発明においては、第1の指紋画像を取り込むときには取り込み周波数（フレーム周波数）を低くし、第2の指紋画像を取り込むときには取り込み周波数を高くする制御を行うようしている。したがって、指紋画像の動きに追従するために高速に指紋画像を取り込む必要があるときのみ周波数を高くし、それ以外では周波数を低くすることができ、無駄な電力消費を削減することができるようになる。

【0025】

また本発明に係る情報装置では、前記指紋画像取込部は、指紋画像を取り込むための検出面を有し、該検出面に取込対象の指が接触しているとき、第1の周波数で動作する高速モードに移行し、前記検出面に取込対象の指が接触していないとき、前記第1の周波数より低い第2の周波数で動作する低速モードに移行することができる。

【0026】

本発明においては、指紋画像を取り込む必要があるときのみ高速モードに移行し、それ以外では低速モードに移行させることができるので、無駄な電力消費を削減することができるようになる。

【0027】

また本発明に係る情報装置では、前記画像生成部は、前記比較部の比較結果に基づいてスクロール制御された画像を生成することができる。

【0028】

また本発明に係る情報装置では、前記画像生成部は、前記比較部の比較結果に基づいてポインタを移動させた画像を生成することができる。

【0029】

本発明によれば、表示空間が表示部の表示領域より大きい場合であっても、機密保持性を維持した情報装置の省スペース化を実現することができる。

【0030】

また本発明は、指紋画像を取り込む指紋画像取込部と、前記指紋画像取込部によって取り込まれた第1の指紋画像の特徴点と、前記第1の指紋画像が取り込まれた後所与の時間を置いて前記指紋画像取り込み部によって取り込まれた第2の指紋画像の特徴点とを比較する比較部と、前記比較部の比較結果に基づいてスクロール又はポインタが移動した画像を生成する画像生成部と、前記画像生成部によって生成された画像を表示する表示部とを含む情報装置に関係する。

【0031】

また本発明は、指紋画像を取り込む指紋画像取込部と、前記指紋画像取込部によって取り込まれた第1の指紋画像の特徴点と、前記第1の指紋画像が取り込まれた後所与の時間を置いて前記指紋画像取り込み部によって取り込まれた第2の指紋画像の特徴点とを比較する比較部とを含み、前記比較部の比較結果に基づいてその機能が制御される情報装置に関係する。

10

20

30

40

50

**【0032】**

また本発明は、指紋画像を取り込む指紋画像取込部と、予め登録された登録情報と、前記指紋画像取込部によって取り込まれた第1の指紋画像とを照合する照合部と、前記照合部によって前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると判断された場合に、前記指紋画像取込部によって取り込まれた第1の指紋画像の特徴点と、前記第1の指紋画像が取り込まれた後所与の時間を置いて前記指紋画像取り込み部によって取り込まれた第2の指紋画像の特徴点とを比較する比較部とを含み、前記比較部の比較結果に基づいてその機能が制御される情報装置に関係する。

**【0033】**

本発明によれば、指紋画像の特徴点の変化（例えば位置の移動）により、装置の機能を変化させることができるので、より多機能化される情報装置の操作性を向上させることができる。 10

**【0034】**

また本発明は、取り込んだ指紋画像を用いて表示部の表示制御を行う表示制御方法であって、第1の指紋画像を取り込んだ後所与の時間を置いて第2の指紋画像を取り込み、前記第1及び第2の指紋画像を比較し、前記第1及び第2の指紋画像の比較結果に基づいて表示画像を変化させる表示制御方法に関係する。

**【0035】**

また本発明に係る表示制御方法は、前記第1及び第2の指紋画像の特徴点を抽出し、前記第1及び第2の指紋画像において、対応する特徴点の位置の移動方向、移動距離及び回転角度を用いて画像を変化させることができる。 20

**【0036】**

また本発明に係る表示制御方法は、予め登録された登録情報と前記第1の指紋画像とを照合し、前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると判断された場合に、前記第1及び第2の指紋画像を比較することができる。

**【0037】**

また本発明に係る表示制御方法は、前記第1の指紋画像の特徴点を用いて、前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであるか否かを判断することができる。

**【0038】**

また本発明に係る表示制御方法は、少なくとも前記第1の指紋画像の特徴点を抽出し、予め登録された登録情報と、前記第1の指紋画像とを照合し、前記第1の指紋画像が前記登録情報に登録された本人のものであると判断された場合に、前記第1及び第2の指紋画像を比較し、前記登録情報は、指紋画像の特徴点に対応して、当該特徴点と最も近い他の特徴点及びその次に近い他の特徴点を結ぶ2つの線分の長さと、該2つの線分のなす角度とを含む情報を有し、前記登録情報と、前記第1の指紋画像の特徴点に最も近い他の特徴点及びその次に近い他の特徴点を結ぶ2つの線分の長さと、該2つの線分のなす角度とにに基づいて照合することができる。 30

**【0039】**

また本発明に係る表示制御方法は、少なくとも前記第1の指紋画像の特徴点を抽出し、予め登録された登録情報と、前記第1の指紋画像とを照合し、前記登録情報は、指紋画像の特徴点同士を結んだ線分が、該指紋画像のうち指紋の山又は谷に対応する部分を横切った回数を含む情報を有し、前記登録情報と、前記第1の指紋画像の特徴点同士を結んだ線分が前記第1の指紋画像のうち指紋の山又は谷に対応する部分を横切った回数とにに基づいて照合することができる。 40

**【0040】**

また本発明に係る表示制御方法は、前記特徴点は、指紋の山に対応する稜線の分岐点及び端点のうち少なくとも1つを含むことができる。

**【0041】**

また本発明に係る表示制御方法は、指紋画像が周期的に取り込まれる場合に、少なくとも前記第1の指紋画像を取り込むときの周波数は、前記第2の指紋画像を取り込むときの周 50

波数より低いものであってもよい。

【0042】

また本発明に係る表示制御方法は、指紋画像を取り込むための検出面に取込対象の指が接觸しているとき、第1の周波数で動作する高速モードに移行し、前記検出面に取込対象の指が接觸していないとき、前記第1の周波数より低い第2の周波数で動作する低速モードに移行することができる。

【0043】

また本発明に係る表示制御方法は、前記比較結果に基づいてスクロール制御された画像が生成されてもよい。

【0044】

また本発明に係る表示制御方法は、前記比較結果に基づいてポインタを移動させた画像が生成されてもよい。

【0045】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また以下で説明される構成の全てが本発明の必須構成要件であるとは限らない。

【0046】

1. 情報装置

図1に、情報装置の構成の一例の概要を示す。

【0047】

本実施形態は、個人認証機能と情報表示機能とを有する情報装置に関する。こうした情報装置としては、パーソナルコンピュータ（PC）、個人用携帯情報端末（Personal Digital Assistant：PDA）、ICカード、携帯電話等の機能保持が重要で、ディスプレイ等の情報表示部を有するものである。ここで情報装置は、携帯型情報機器として、例えば集積回路（IC）を含むICカードに適用することができる。ICカードは、例えばクレジットカードやキャッシュカード等の各種カードとして用いられる。

【0048】

情報装置10は、指紋画像取込部20と、比較部30と、画像生成部40と、表示部50とを含み、さらに特徴点抽出部60を含んでも良い。

【0049】

指紋画像取込部20は、情報装置10の操作者（利用者）の指紋の画像を取り込む。指紋画像取込部20は、指紋画像の取り込みを少なくとも2回行うことができるようになっており、例えば所与の周波数で繰り返し指紋画像を取り込む用に構成してもよい。このような指紋画像取込部20として、種々の方式で指紋検出を行う指紋センサを用いることができる。情報装置10が携帯型情報機器に適用することを考慮すると、指紋センサは小型のものであることが望ましい。

【0050】

指紋画像取込部20により取り込まれた指紋画像を第1の指紋画像とし、該第1の指紋画像を取り込んだ後所与の時間を置いて再度取り込まれた指紋画像を第2の指紋画像とした場合に、比較部30は、第1及び第2の指紋画像を比較する。比較部30は、例えば第1の指紋画像を基準に、第2の指紋画像のずれ等を例えば移動方向、移動距離、回転角度として検出する。

【0051】

画像生成部40は、表示部50に表示される画像の情報を生成する。その際、画像生成部40は、比較部30の比較結果（検出結果）を反映させて変化させた画像の情報を生成することができるようになっている。例えば指の動きに応じて表示部50に表示させる情報をスクロールさせたり、或いは表示部50に表示されているポインタ（矢印）を移動させたりする。このような比較部30及び画像生成部40は、メモリに格納された所与のプロ

10

20

30

40

50

グラムを実行するマイクロコンピュータやD S P、専用 I Cチップ等により実現することができる。

【0052】

表示部50は、画像生成部40により生成された画像の情報に基づく表示を行う。表示部50として、例えば液晶パネルを用いることができる。この場合、表示部50は、図示しない液晶駆動回路により画像の情報に対応した電圧で駆動されることになる。

【0053】

情報装置10では、比較部30における処理負荷を軽減するため指紋画像の特徴点を抽出し、該特徴点に基づいて指紋画像の移動等を検出することができる。このため、情報装置10は、特徴点抽出部60を含むことができる。特徴点抽出部60は、指紋画像の稜線（山の部分、凸部）を検出し、分岐する部分と終端する部分を求めることができるようになっている。

10

【0054】

図2(A)、(B)に、指紋の特徴点の一例を示す。

【0055】

図2(A)は、指紋の分岐点の一例を示す。図2(B)は、指紋の端点の一例を示す。指紋画像取込部20で取り込まれた指紋画像は、特徴点抽出部60において例えば指紋の分岐点が抽出される。図2(A)、(B)では、指紋画像は、指紋の凸部である稜線の形態を表している。ここで指紋の分岐点は、指紋の稜線が2以上の稜線に分岐する部分である。また指紋の端点は、指紋の稜線が終端する部分である。

20

【0056】

指紋の形態が同一となることがないため、その分岐点又は端点の分布も個人によって異なる。したがって、指紋画像の分岐点又は端点を求めることができれば、求めた分岐点又は端点の分布のみを比較すればよいので、比較すべき情報量が少なくなり比較処理の負荷を軽減することができる。

【0057】

図1において比較部30は、第1及び第2の指紋画像の分岐点及び端点を含む特徴点の分布を比較して、対応する特徴点の位置のずれから平行移動距離、移動方向、移動速度、回転角度とを求める。画像生成部40は、比較部30において求められた平行移動距離、移動方向、移動速度、回転角度に対応して、表示すべき画像のスクロール、又はポインタの移動を行った画像を生成する。表示部50は、画像生成部40で比較部30の比較結果に対応して変化させて生成された画像の表示を行う。

30

【0058】

図3(A)、(B)に、表示制御の一例を示す。

【0059】

図3(A)は、画像のスクロールを模式的に示したものである。表示すべき表示情報70において表示部50では表示領域72の画像が表示される場合、上述した2つの指紋画像の対応する特徴点の移動に対応して表示領域を移動させた表示領域74の画像が新たに表示される。

40

【0060】

図3(B)は、ポインタの移動を模式的に示したものである。表示部50の表示領域80において表示されたポインタ82が、上述した2つの指紋画像の対応する特徴点の移動に対応して移動し、新たにポインタ84の画像が表示される。

【0061】

このように指紋画像取込部20と表示部50とを含む情報装置10において、指紋画像取込部20で少なくとも2回取り込まれた指紋画像の特徴点をそれぞれ抽出し、該特徴点の移動により表示部50のスクロール制御又はポインタ制御等の表示制御を行うようにしたので、簡素な構成で、誤動作を回避し、処理負荷を軽減する表示部の表示制御を行うことができる。また、指紋画像の移動により表示制御を行うので、高精度で表示制御を行うことができる。

50

## 【0062】

図1に示した情報装置において、特徴点同士の対応付けができない場合には表示制御を行うことができないため、誤動作を防止することができる。しかしながら、より理想的には指紋画像取込部20で取り込まれる指紋画像を用いて操作者の認証を行ってから、上述の表示制御を行うことが望ましい。こうすることで、クレジットカードやキャッシュカードといった高い機密保持性が要求されるICカードに適用することができる。

## 【0063】

図4に、操作者の認証を行う情報装置の構成の一例の概要を示す。

## 【0064】

ここで図1に示す情報装置10と同一部分には同一符号を付し、適宜説明を省略する。

10

## 【0065】

情報装置100では、指紋画像取込部20で取り込まれた指紋画像が照合部110で用いられる。照合部110は、予め登録された登録情報120と比較して、取り込まれた指紋画像が登録された本人のものであるか否かを照合する。そして照合部110で取り込まれた指紋画像が登録情報に登録された本人のものであると判断された場合に、比較部130に対し、上述した表示制御のための比較処理を開始させる指示を行う。

## 【0066】

比較部130が図1に示す比較部30と異なる点は、照合部110で認証されたことを条件に比較処理を行う点である。比較部130と比較部30における比較処理自体は同様である。

20

## 【0067】

なお照合部110においても、処理負荷を軽減するため指紋画像の特徴点を用いることができる。そのため情報装置100は、特徴点抽出部140を含むことができる。特徴点抽出部140は、特徴点抽出部60と同様に指紋画像の分岐点及び端点を抽出する。そして、登録情報120には、指紋画像の特徴点についての情報が予め登録される。こうすることで、指紋画像の特徴点により、取り込まれた指紋画像が本人のものか否かを少ない処理負荷で認証することができる。なお図4では、特徴点抽出部60、140を別ブロックとして示しているが、1つのブロックとしてもよい。

## 【0068】

図5及び図6に、情報装置100の動作フローの一例を示す。

30

## 【0069】

まず指紋画像取込部20で指紋検出が行われ（ステップS150）、指紋画像が取り込まれる。その結果、照合用指紋画像（第1の指紋画像）が生成される（ステップS151）。照合用指紋画像は、照合部110で用いられる。

## 【0070】

照合部110では、特徴点抽出部140で抽出された照合用指紋画像の特徴点を、登録情報120に登録された本人の指紋画像の特徴点と比較して、照合する（ステップS152、S153）。

## 【0071】

照合の結果、照合用指紋画像が登録情報120で登録された本人のものではないと判断された場合には（ステップS153：N）、使用禁止処理（ステップS154）を行って一連の処理を終了する（エンド）。ここで使用禁止処理は、例えば表示部50において、認証不可の旨の表示を行ったり、強制的に電源オフ状態に移行したりすることが考えられる。

40

## 【0072】

一方、ステップS153において照合の結果、照合用指紋画像が登録情報120で登録された本人のものであると判断された場合には（ステップS153：Y）、照合で使用した照合用指紋画像の特徴点の位置を特定する（ステップS155）。この特徴点の位置は、特徴点抽出部140で抽出された特徴点の座標（絶対値）である。この座標は、指紋画像取込部20で指紋画像を取り込むために規定される座標空間における位置（例えば指紋セ

50

ンサの検出面における位置) を用いることができる。

【0073】

次に、再び指紋画像取込部20で指紋検出が行われ(ステップS156)、指紋画像が取り込まれる。その結果、表示制御用指紋画像(第2の指紋画像)が生成される(ステップS157)。表示制御用指紋画像は、比較部130で用いられる。

【0074】

比較部130は、特徴点抽出部60において表示制御用指紋画像の特徴点を抽出し(ステップS158)、この表示制御用指紋画像の特徴点の位置を特定する(ステップS159)。そして比較部130は、照合用指紋画像(第1の指紋画像)の特徴点の位置と、表示制御用指紋画像(第2の指紋画像)の特徴点の位置とを比較する(ステップS160)。  
より具体的には、比較部130は、照合用指紋画像の特徴点の座標を基準に、対応する表示制御用指紋画像の特徴点の座標の差異を、平行移動距離、方向、速度及び回転角度として求める(ステップS161)。このため、照合用指紋画像の特徴点に対応する表示制御用指紋画像の特徴点を見つけ出すことができない場合には、表示制御を行うことができない。したがって、本人が意図しない誤動作や、他人が本人に代わって操作してしまうことを防止することができる。

【0075】

続いて、ステップS161で求められた平行移動距離、方向、速度及び回転角度に基づいて、スクロールする距離、方向、速度及び回転角度或いはポインタの平行移動距離、方向、速度及び回転角度を決め(ステップS162)、表示部50に表示する(ステップS163)。

【0076】

次に指紋画像を取り込みできるか否かを判別し(ステップS164)、取り込むことができるときには(ステップS164:Y)、ステップS156に戻って再び表示制御用指紋画像として取り込みを行う。このとき、前回取り込んだ表示制御用指紋画像の特徴点の位置を基準に、今回取り込む表示制御用指紋画像の位置の移動を検出することで、同様にして表示部50の表示制御を行うことができる。

【0077】

一方、ステップS164で指紋画像を取り込むことができないとき(ステップS164:N)、終了するときは(ステップS165:Y)一連の処理を終了し(エンド)、終了しないときは(ステップS165:N)、ステップS150に戻って再び照合用指紋画像の取り込みを行うことになる。

【0078】

このように情報装置100では、取り込んだ指紋画像を用いて指紋認証を行う。そして、認証後は、認証した指紋画像を基準に、再度取り込んだ指紋画像のずれに対応した表示制御を行う。その際、指紋画像の特徴点を用いて照合及びズレの検出を行う。こうすることで、誤動作を回避し、かつ機密保持性を維持したまま表示部の表示制御を行うことができる。

【0079】

以下では、図4に示した情報装置100についてより詳細に説明する。

【0080】

## 2. 情報装置の詳細例

図7に、情報装置100の詳細な構成の一例のブロック図を示す。

【0081】

情報装置100では、バス200に接続された中央演算装置(Central Processing Unit:以下、CPUと略す。)210により、同様にバス200に接続された読み出し専用メモリ(Read Only Memory:以下、ROMと略す。)212に記憶されるプログラムにしたがって各部が制御される。CPU210は、一時記憶装置としてのDRAM(Dynamic Random Access Memory)214を作業領域として種々の処理を行う。なお一時記憶装置としては、SRAM

10

20

30

40

50

(Static Random Access Memory) を用いることも可能である。

【0082】

CPU210は、長期間記憶装置としての不揮発性メモリ216に記憶されたカード情報の読み出し及び書き込みを行う。ここでカード情報は、機密保持性の高い個人情報（例えば銀行の預金残高等）である。そのため、不揮発性メモリ216に書き込む場合は、エンコーダ（暗号化装置）218により暗号化を行って書き込む。また不揮発性メモリ216から読み出す場合は、デコーダ（暗号解読装置）220により暗号解読（復号化）を行って読み出す。なお不揮発性メモリ216としては、フラッシュメモリやSRAMを用いることができる。

10

【0083】

バス200には、ディスプレイコントローラ（表示制御部）222と、VRAM224とが接続されている。ディスプレイコントローラ222は、VRAM224に記憶された画像データに基づいてディスプレイ（表示部）226に画像を表示させる。

【0084】

またバス200には、センサコントローラ（個人情報採取部制御部）228と、センサ用RAM230とが接続されている。センサコントローラ228は、指紋センサ（個人情報採取部、指紋画像取込部）232で指紋の凹凸を検出し、センサ用RAMに指紋の凹凸に対応した画像を指紋画像として蓄積する。

20

【0085】

ここで、指紋画像取込部20の機能は指紋センサ232により実現される。比較部30、130、画像生成部40、照合部110及び特徴点抽出部60、140の機能は、ROM212に格納されたプログラムを実行するCPU210により実現される。表示部50の機能は、ディスプレイ226により実現される。登録情報120は、ROM212又は不揮発性メモリ216に格納される。

【0086】

なお本発明は、本発明の各要素が図7に示したデバイスにより実現されるものに限定されるものではない。例えば、指紋画像の特徴点の抽出をソフトウェアで行う必要はなく、汎用チップ若しくは専用チップ等のハードウェアで処理することも可能である。また不揮発性メモリ216に対し、エンコーダ218及びデコーダ220を介さずにアクセスできる構成にしてもよい。この場合、CPU210により暗号化及び復号化を行って不揮発性メモリ216にアクセスするようにしてもよい。

30

【0087】

まず、このような情報装置100をICカードに適用する場合に、好適な指紋センサについて具体的に説明する。

【0088】

## 2.1 指紋センサの構成

指紋画像読取部として用いられる指紋センサ232において、指紋の検出方式には種々の方式があるが、指紋の画像を読み取ることができれば方式に限定されない。ただ指紋センサ232は、以下に示す静電容量検出方式の指紋センサを用いることで、従来の製造技術を用いて省スペース化を実現し、かつ指紋の凹凸を高精度に検出することができる。

40

【0089】

図8に、指紋センサ232の構成の一例を示す。

【0090】

指紋センサ232には、M本（Mは2以上の整数）の電源線240と、N本（Nは2以上の整数）の出力線242とを有する。M本の電源線240とN本の出力線242の各交点には静電容量検出素子244が設けられている。静電容量検出素子244は、指が接触した時の閉回路として図示されており、指紋の凹凸パターンに依存して変化する可変容量C<sub>F</sub>と、信号增幅素子例えば信号增幅MIS型薄膜半導体装置（以下信号增幅用TFTと略記する）246とを有する。静電容量検出素子244に指が接触していないときには、可

50

変容量  $C_F$  の接地端側はオープン状態である。なお、可変容量  $C_F$  については後述する。

【0091】

M本の電源線 240 の各々は、対応する行に沿って配列されたN個の信号增幅用 TFT 246 のドレインDに接続されている。また、M本の電源線 240 の各々は、M個の電源用バスゲート 250 の各々を介して共通電源線 252 に接続されている。すなわち、電源用バスゲート 250 は MIS 型薄膜半導体装置にて形成され、そのソースSは電源線 240 に接続され、そのドレインDは共通電源線 252 に接続されている。電源選択回路 260 内には、上述のM個の電源用バスゲート 250 及び共通電源線 252 に加えて、電源用シフトレジスタ 262 が設けられている。電源用シフトレジスタ 262 の電源選択用出力線 264 に、M個の電源用バスゲート 250 の各ゲートGが接続されている。 10

【0092】

N本の出力線 242 の各々は、対応する列に沿って配列されたM個の信号增幅用 TFT 246 のソースSに接続されている。また、N本の出力線 242 の各々は、N個の出力信号用バスゲート 270 の各々を介して共通出力線 272 に接続されている。すなわち、出力信号用バスゲート 270 は MIS 型薄膜半導体装置にて形成され、そのドレインDは出力線 242 に接続され、そのソースSは共通出力線 272 に接続されている。出力信号選択回路 280 内には、上述のN個の出力信号用バスゲート 270 及び共通出力線 272 に加えて、出力信号用シフトレジスタ 282 が設けられている。出力信号用シフトレジスタ 282 の出力選択用出力線 284 に、出力信号用バスゲート 270 のゲートGが接続されている。 20

【0093】

図9に、図8に示す静電容量検出素子 244 の断面図を示す。

【0094】

ここでは、指が接触されていない状態が図示されている。

【0095】

この静電容量検出素子 244 は、上述の信号増幅素子である信号増幅用 TFT 246 に加えて、信号検出素子 248 を有する。

【0096】

図9において、絶縁層 290 上には、ソース領域 291A、ドレイン領域 291B 及びその間のチャネル領域 291C を有する半導体膜 291 が形成されている。半導体膜 291 上にはゲート絶縁膜 292 が形成され、このゲート絶縁膜 292 を挟んでチャネル領域 291C と対向する領域にゲート電極 293 が形成されている。この半導体膜 291、ゲート絶縁膜 292 及びゲート電極 293 で、信号増幅用 TFT 246 が構成される。なお、電源用バスゲート 250 及び出力信号用バスゲート 270 も、信号増幅用 TFT 246 と同様にして形成される。 30

【0097】

この信号用 TFT 246 は第一層間絶縁膜 294 により被われている。第一層間絶縁膜 294 上には、図9に示す出力線 242 に相当する第一配線層 295 が形成されている。この第一配線層 295 は信号用 TFT 246 のソース領域 291A に接続されている。

【0098】

第一配線層 295 は第二層間絶縁膜 296 により被われている。この第二層間絶縁膜 296 上には、図9に示す電源線 240 に相当する第二配線層 297 が形成されている。この第二配線層 297 は、信号増幅用 TFT 246 のドレイン領域 291B に接続されている。なお、図9とは異なる構造として、第二配線層 297 を第一層間絶縁膜 294 上に形成し、第一配線層 295 を第二層間絶縁膜 296 上に形成してもよい。 40

【0099】

第二層間絶縁膜 296 上にはさらに、容量検出電極 298 が形成され、それを被って容量検出誘電体膜 299 が形成されている。容量検出誘電体膜 299 は、指紋センサ 232 の最表面に位置して保護膜としても機能し、この容量検出誘電体膜 299 に指が接触される。この容量検出電極 298 及び容量検出誘電体膜 299 により、信号検出素子 248 が構

成される。

【0100】

指紋センサ232における指紋検出は、図9に示す容量検出誘電体膜299に指を接触させることで実施される。図8では、M本のうち選択された1本の電源線240に電源電圧を供給し、かつ、そのときの信号を、N本のうち選択された1本の出力線242から検出することで、 $M \times N$ 個の静電容量検出素子244から順次信号を取り出している。

【0101】

指紋検出動作は大別して、(1)指紋の山(凸部)が容量検出誘電体膜299に接触する場合と、(2)指紋の谷(凹部)が容量検出誘電体膜299に対向する場合とがある。

【0102】

(1)指紋の山(凸部)が容量検出誘電体膜299に接触する場合

図10に、この場合の静電容量検出素子244の等価回路を示す。

【0103】

符号310は人体の指紋の山に相当し、図9の容量検出電極298と誘電体膜299を挟んで対向する接地電極310が形成されている。ここで、電源電圧Vddは共通電源線242より供給される。符号 $C_T$ は、信号增幅用TFT246のトランジスタ容量であり、符号 $C_D$ は検出電極300と接地電極(指)310との間の容量である。

【0104】

ここで、信号增幅用TFT246のゲート電極長をL( $\mu m$ )、ゲート電極幅をW( $\mu m$ )、ゲート絶縁膜の厚みを $t_{ox}$ ( $\mu m$ )、ゲート絶縁膜の比誘電率を $\epsilon_{ox}$ 、真空の誘電率を $\epsilon_0$ とする。このとき、トランジスタ容量 $C_T$ は、次のようにになる。

$$C_T = \epsilon_0 \cdot \epsilon_{ox} \cdot L \cdot W / t_{ox}$$

また、容量検出電極298の面積S( $\mu m^2$ )、容量検出誘電体膜299の厚みを $t_d$ ( $\mu m$ )、容量検出誘電体膜の比誘電率を $\epsilon_d$ とする。このとき、容量 $C_D$ は、次のようになる。

【0105】

$$C_D = \epsilon_0 \cdot \epsilon_d \cdot S / t_d$$

図10の等価回路において、信号增幅用TFT246のゲートに印加される電圧 $V_{GT}$ は、(1)式で表される。

【0106】

$$V_{GT} = V_{dd} / (1 + C_D / C_T) \quad \dots \quad (1)$$

容量 $C_D$ をトランジスタ容量 $C_T$ よりも充分に大きく設定しておけば(例えば $C_D > 1.0 \times C_T$ )、(1)式の分母は無限大となり、(2)式のように近似される。

【0107】

$$V_{GT} \approx 0 \quad \dots \quad (2)$$

この結果、信号增幅用TFT246は、そのゲートにほとんど電圧がかからないためオフ状態となる。よって、信号增幅用TFT246のソースードレイン間に流れる電流Iは極めて小さくなる。この電流Iを測定することで、測定箇所が指紋パターンの山(凸部)であることが判定できる。

【0108】

(2)指紋の谷(凹部)が容量検出誘電体膜299に対向する場合

図11に、この場合の静電容量検出素子244の等価回路を示す。

【0109】

符号312が人体の指紋の谷に相当する。この場合は、図10に示す容量 $C_D$ に加えて、誘電体膜299と指紋の谷との間に、空気を誘電体とする新たな容量 $C_A$ が形成される。

【0110】

図11の等価回路において、信号增幅用TFT246のゲートに印加される電圧 $V_{GV}$ は、(3)式で表される。

【0111】

10

20

30

40

$$V_{GV} = V_{dd} / \{ [1 + (1/C_T)] \times 1 / [(1/C_D) + (1/C_A)] \} \quad \dots \quad (3)$$

容量  $C_D$  をトランジスタ容量  $C_T$  よりも充分に大きく設定しておけば（例えば  $C_D > 10 \times C_T$ ）、(3) 式は、(4) 式のように近似される。

【0112】

$$V_{GV} \approx V_{dd} / [1 + (C_A / C_T)] \quad \dots \quad (4)$$

さらに、トランジスタ容量  $C_T$  を、指紋の谷により形成される容量  $C_A$  よりも充分に大きくしておけば（例えば  $C_T > 10 \times C_A$ ）、(4) 式は、(5) 式のように近似される。

【0113】

$$V_{GV} \approx V_{dd} \quad \dots \quad (5)$$

この結果、信号增幅用 TFT246 は、そのゲートに電源電圧  $V_{dd}$  がかかるためオン状態となる。よって、信号增幅用 TFT246 のソースードレイン間に流れる電流  $I$  は極めて大きくなる。この電流  $I$  を測定することで、測定箇所が指紋パターンの谷（凹部）であることが判定できる。

【0114】

このように、図 8 に示す可変容量  $C_F$  は、指紋の山が容量検出誘電体膜 299 に接触した時は容量  $C_D$  となり、指紋の谷が容量検出誘電体膜 299 に対向としたときは容量  $C_D$  と容量  $C_A$  との和となり、指紋の凹凸にしたがって容量が変化する。この指紋の凹凸に従った容量変化に基づく電流を検出することで、指紋の山または谷を検出できる。

【0115】

以上の動作を、図 12 (A) に示すように配列された  $M \times N$  個 ((1, 1) ~ (M, N)) の静電容量検出素子 244 にて時分割で実施することで、指紋パターンを検出することが可能となる。より具体的には図 12 (B) に示すように、(1, 1) に位置する静電容量検出素子から (1, N) に位置する静電容量検出素子の順に第 1 行の指紋の凹凸を検出した後、次に (2, 1) に位置する静電容量検出素子から (2, N) に位置する静電容量検出素子の順に第 2 行の指紋の凹凸を検出するといったように、(M, N) に位置する静電容量検出素子まで順次各ピクセルごとに指紋の凹凸を検出していく。その結果、例えば図 2 (A)、(B) に示すような指紋画像を得ることができる。

【0116】

ここで、電源電圧  $V_{dd}$  に正電源を用いる場合には、ゲート電圧がゼロ近傍でドレイン電流が流れないエンハンスマント型 n 型トランジスタにて、信号增幅用 TFT246 を形成すればよい。 $C_D > 10 \times C_T$  を満たす場合には、信号增幅用 TFT246 の伝達特性におけるドレイン電流が最小値となるゲート電圧（最小ゲート電圧）を  $V_{min}$  としたとき、 $0 < V_{min} < 0.1 \times V_{dd}$  を満たせばよい。

【0117】

電源電圧  $V_{dd}$  に負電源を用いる場合には、ゲート電圧がゼロ近傍でドレイン電流が流れないエンハンスマント型 p 型トランジスタにて、信号增幅用 TFT246 を形成すればよい。 $C_D > 10 \times C_T$  を満たす場合には、信号增幅用 TFT246 の伝達特性におけるドレイン電流が最小値となるゲート電圧（最小ゲート電圧）を  $V_{min}$  としたとき、 $0.1 \times V_{dd} < V_{min} < 0$  を満たせばよい。

【0118】

情報装置 100 では、このような構成の指紋センサ 232 が周期的に指紋の検出を行い、指紋画像を取り込むことができる。一例として、指紋センサ 232 は、以下のような仕様を有する。

- (a) 指紋センサのサイズ： 20 mm × 20 mm
- (b) 解像度： 386 dpi (304 行 × 304 行)
- (c) 指紋画像のサンプリングタイム： 36.97 ms
- (d) フレーム周波数： 27.05 Hz
- (e) 水平走査期間： 121.6 μs

10

20

30

40

50

(f) 水平走査周波数：8.225 kHz

(g) 1画素当たりの選択期間：400 ns

## 2.2 動作例

以下では、フローチャートを用いて情報装置100の全体の動作例を説明しながら、情報装置100の各部の動作について説明する。

【0119】

### 2.2.1 認証処理

図13に、情報装置100の認証フローの一例を示す。

【0120】

情報装置100のCPU210は、ROM212に格納されたプログラムにしたがって、  
以下の認証処理を行う。

【0121】

まず情報装置100の起動スイッチ234に電源が投入されると、リセット信号がアクティブとなりROM212及び不揮発性メモリ216を除く各部が初期化される。

【0122】

リセット信号の解除を検出すると（ステップS350：Y）、CPU210はセンサコントローラ228に指紋情報（広義には、個人情報）の採取を指示する（ステップS351）。ここでは、指紋画像の取り込み開始を指示することになる。センサコントローラ228は指紋センサ（個人情報採取部）232に所定の信号を発し、指紋情報を読み取る。図12（A）、（B）に示したようにピクセルごとに読み取られた指紋情報は、1枚の指紋画像となるようにセンサ用RAM230に蓄えられる。

20

【0123】

次に、CPU212は、ROM212より画像解析プログラム（ルーチン）を読み出し、センサ用RAM230に蓄えられた指紋画像を解析する（ステップS352）。これにより、指紋画像の特徴点が抽出され、これら特徴点の指紋センサ上での座標が定まる。

【0124】

指紋画像の特徴点は、図2（A）、（B）に示したように分岐点及び端点を用いる。特徴点の抽出は、センサ用RAM230に蓄積された1枚の指紋画像のノイズを除去した後、稜線（山、凸部）を細く明瞭な曲線とする画像処理を行う。その際、本来つながっているべき稜線が切断されている場合には補完してつなげる処理を行う。その上で、指紋画像の分岐点と端点とを抽出する。

30

【0125】

分岐点と端点とが抽出されると、指紋センサ232の各電極行列上での座標を特定する。ここで、時刻tで取り込まれた指紋画像においてk（kは整数）個の特徴点が抽出されたものとすると、ベクトル $r_{t,1} \sim r_{t,k}$ までの座標として次の（6）式のように定めることができる。

【0126】

【数1】

$$\vec{r}_{t,\alpha} = \begin{pmatrix} x_{t,\alpha} \\ y_{t,\alpha} \end{pmatrix} \quad (\alpha = 1, 2, \dots, k) \quad \dots (6)$$

40

【0127】

ここで、 $x_{t,\alpha}$ 、 $y_{t,\alpha}$ は、指紋センサ上の互いに直交するXY軸により規定される座標である。

【0128】

例えば $\beta$ 個目の特徴点のベクトル $r_{t,\beta}$ が、指紋センサ行列上の(i,j)の位置に存在する場合、 $x_{t,\beta} = i$ 、 $y_{t,\beta} = j$ となり、次の（7）式のように、指紋センサ232により指紋画像を取り込むための座標空間での絶対位置を表すことができる。

【0129】

50

【数2】

$$\vec{r}_{t,\beta} = \begin{pmatrix} i \\ j \end{pmatrix} \quad \dots \quad (7)$$

【0130】

このようにして、抽出された特徴点の位置（座標）などの特徴点情報を含む指紋画像解析結果は、DRAM214に蓄えられる。

【0131】

図13のステップS352において、取り込まれた指紋画像の解析が終了すると、CPU210は、デコーダ220に個人認証情報（広義には登録情報）を不揮発性メモリ216から取り出すように指示する（ステップS353）。不揮発性メモリ216には、予め登録された個人認証情報（指紋の特徴点情報。広義には登録情報）が暗号化されて格納されている。デコーダ220は、不揮発性メモリ216から読み出された個人認証情報を解読してCPU210に提供する。

【0132】

CPU210は、デコーダ220から提供された個人認証情報と、DRAM214に蓄えられていた指紋画像とを比較照合する（ステップS354）。

【0133】

ステップS354において照合結果が不一致のとき（ステップS354：N）、CPU210は「認証できませんでした」といったような不一致結果を示す画像を作成し、VRAM224に蓄える（ステップS355）。

【0134】

続いて、CPU210は、ディスプレイコントローラ222に対し、VRAM224に蓄えられた画像を表示するように指示する（ステップS356）。ディスプレイコントローラ222は、ディスプレイ226に所定の信号を発し、VRAM224内の画像を表示する。

【0135】

一方、ステップS354において照合結果が一致したとき（ステップS354：Y）、CPU210はデコーダ220を介して不揮発性メモリ216から、認証された本人のカード情報（例えば銀行預金の残高など）を読み出し（ステップS357）、DRAM214に蓄える。或いは、CPU210は外部と情報を交換し、DRAM214に蓄える。

【0136】

次に、CPU210は、DRAM214内の情報の中で表示すべき情報を選別し、それに対応する画像を作成する（ステップS358）。作成された画像の情報は、VRAM224に蓄えられる。そして、CPU210は、ディスプレイコントローラ222に対し、VRAM224に蓄えられた画像を表示するように指示する（ステップS359）。ディスプレイコントローラ222は、ディスプレイ226に所定の信号を発し、VRAM224内の画像を表示する。

【0137】

## 2. 2. 2 照合方法

情報装置100では、処理負荷を軽減するため、指紋画像を認証する場合に指紋画像の特徴点を用いる。照合方法としては、例えば不揮発性メモリ216から読み出された個人認証情報として指紋の特徴点情報（特徴点の位置）と、取り込まれた指紋画像から抽出された特徴点の位置とを、互いにずらしながら各点の位置が一致するかどうかを繰り返し検査して特徴点の配置（分布）により照合する方法がある。

【0138】

また特徴点ごとに数値化した情報を持たせておくようにすることも可能である。この場合、指紋の特徴点ごとに、数値が一致するか否かを判別するだけでよいので、繰り返し照合を行う処理負荷をより軽減することができるようになる。

10

20

30

40

50

## 【0139】

このような指紋の特徴点に対して付加される数値化した情報としては、他の特徴点との位置関係に基づいて求められる数値がある。以下では、各特徴点の結線関係を数値化した場合と、各特徴点を結ぶ線分と指紋画像の稜線との関係を数値化した場合について説明する。

## 【0140】

## 2. 2. 2. 1 結線関係を数値化する方法

この方法では、特徴点ごとに、最も近い他の特徴点と、その次に近い他の特徴点との間をそれぞれ直線で結ぶ。そうすると、各特徴点には、複数個の線分が引かれた状態となるので、特徴点ごとに線分の長さと角度を数値情報として持たせることができる。したがって、同様にして予め特徴点ごとに数値情報を有する登録された登録情報と照合する場合、特徴点ごとに数値の比較のみを行えばよいので、複雑で、かつ厳密さが必要とされる照合処理を少ない処理負荷で行うことができる。

## 【0141】

図14に、指紋画像の特徴点の結線例を示す。

## 【0142】

ここでは、例として分岐点を特徴点としている。このように特徴点ごとに複数個の線分が引かれた状態となる。例えば特徴点  $P$  に着目すれば、特徴点  $P$  から最も近い他の特徴点は特徴点  $P'$  であり、その次に近い他の特徴点は特徴点  $P''$  である。また特徴点  $P'''$  から最も近い特徴点は特徴点  $P'$  であり、その次に近い他の特徴点は特徴点  $P$  である。したがって、特徴点  $P$  には、特徴点  $P$  を起点とした3つの線分、すなわち特徴点  $P$  及び特徴点  $P'$  を結ぶ線分と、特徴点  $P$  及び特徴点  $P''$  とを結ぶ線分と、特徴点  $P$  及び特徴点  $P'''$  とを結ぶ線分とが関連付けられる。これら3つの線分から選ばれた2つの線分のなす角度と各線分長とを含む数値情報を各点に付加することになる。

## 【0143】

こうして各特徴点には  $N$  ( $N$  は2以上の整数) 本の結線が引かれ、それに対応して  $N$  個の線分長情報が与えられる。同時に、 $N C_2$  個の角度情報が定められる。例えば図15(A)では、特徴点  $P_1$  を起点に3本の結線が引かれ、3個の線分長情報及び ${}_3 C_2$  (=3) 個の角度情報とが特徴点  $P_1$  に与えられている。3本の線分を  $L_{1,2}$ ,  $L_{1,3}$ ,  $L_{1,4}$  とし、線分  $L_{1,1}$  と線分  $L_{1,j}$  とがなす角度を  $\theta_{1,1,j}$  と記すと、照合や比較に用いる指紋情報として特徴点  $P_1$  には  $(L_{1,2}, L_{1,3}, L_{1,4}, \theta_{1,2,3}, \theta_{1,4,2}, \theta_{1,4,3})$  が与えられる。このようにして各特徴点には固有の数値群が割り振られる(図15(B))。

## 【0144】

また図16に示すように、2つの線分の内積値  $I_P$  を特徴点に対応付けた情報として持たせるようにしてもよい。 $N$  本の線分が引かれている特徴点には、 $N C_2$  個の内積値  $I_P$  が与えられる。ここで内積値  $I_P$  は、図15(A)に示す場合において、3個の  $I_{P_{1,1,j}}$  (=  $L_{1,1} \cdot L_{1,j} \cdot \cos \theta_{1,1,j}$ ) である。

## 【0145】

こうして各特徴点とその特徴点固有の数値情報が付与される。指紋に  $k$  個の特徴点があれば、対応して  $k$  個の数値情報が得られる。指紋を照合したり、或いは比較する場合、こうした一群の数値情報が、所定の誤差範囲で一致しているか否かを検証し、その一致の割合をもって個人認証や指位置比較を行う。例えば特徴点に線分長情報と角度情報とが与えられる場合、図15(C)に示すように、基準情報(照合時の登録情報、又は比較時の前フレームにおける特徴点情報)内に固有数値情報( $L_{1,1}, L_{1,2}, L_{1,3}, \theta_{1,1,2}, \theta_{1,1,3}, \theta_{1,2,3}$ )により特徴付けられる特徴点  $P_1$  が認められ、採取情報(最新フレームで得られた特徴点情報)内に固有数値情報( $L_{j,1}, L_{j,2}, L_{j,3}, \theta_{j,1,2}, \theta_{j,1,3}, \theta_{j,2,3}$ )により特徴付けられる特徴点  $P_j$  が認められるものとする。これら数値情報内で少なくとも2つの線分長情報と、これらの線分の指す角度とが特徴点  $P_1$  と  $P_j$  とで一致したとき、特徴点  $P_1$ 、 $P_j$  は同一の特徴点とみなすことができる。指紋認証を

10

20

30

40

50

行う際には、少なくとも4点以上の特徴点が登録情報内の特徴点と一致すべきである。また位置比較を行う際には前フレームにおける特徴点と最新フレームにおける特徴点とで2点以上（理想的には3点以上）一致すべきである。

## 【0146】

なお、特徴点であれば、分岐点や端点の区別なく結線してもよいが、分岐点及び端点を選択して結線してもよい。或いは、分岐点同士、又は端点同士を結線してもよい。このように特徴点同士の結線条件を考慮することで、より厳密な照合を行うことができる。

## 【0147】

## 2.2.2.2 稜線との関係を数値化する方法

この方法では、特徴点同士を直線で結ぶ。そうすると、各特徴点同士を結ぶ線分は、指紋画像に示される指紋の稜線を横切ることになるため、特徴点に関連付けられた線分が稜線を横切る回数を数値情報として持たせることができる。この場合、同様にして予め特徴点ごとに数値情報を有する登録された登録情報と照合する場合、特徴点同士を結ぶ線分ごとに数値の比較のみを行えばよいので、複雑で、かつ厳密さが必要とされる照合処理を少ない処理負荷で行うことができる。

10

## 【0148】

図17(A)に、指紋画像の特徴点同士の結線例を示す。

## 【0149】

このように特徴点同士を結ぶ線分が引かれた状態となる。例えば特徴点Pと、他の特徴点P'、P''とを結ぶ線分が設けられる。したがって、特徴点Pと特徴点P'を結ぶ線分LL<sub>1</sub>は指紋の稜線を横切らないので「0」、特徴点Pと特徴点P''を結ぶ線分LL<sub>2</sub>は指紋の稜線を4回横切るので「4」という数値情報（稜線情報）が、特徴点Pに関連付けられた線分LL<sub>1</sub>、LL<sub>2</sub>に対応付けられる。

20

## 【0150】

こうすることで、例えば図17(B)に示すように、特徴点ごとに、他の特徴点との間に引かれる線分LL<sub>x</sub>に対応付けて指紋の稜線を横切る数の組を有する稜線情報を設けることができる。すなわち、特徴点P、P'については、2本の線分について指紋の稜線を横切る回数の組み合わせを稜線情報として付与される。また特徴点P''については、2本の線分について指紋の稜線を横切る回数の組み合わせを稜線情報として付与される。このような稜線情報を付与することによって、特徴点同士を、各特徴点に対応して設けられた稜線情報に含まれる指紋の稜線の横切る回数の組を用いて比較するだけで済むので、照合処理を少ない処理負荷で行うことができる。

30

## 【0151】

## 2.2.3 表示制御処理

続いて、図13に示す認証処理後に行われる表示制御処理の具体例について説明する。

## 【0152】

図18に、情報装置100の表示制御処理フローの一例を示す。

## 【0153】

情報装置100のCPU210は、図13に示す認証処理により取り込んだ指紋画像が登録された本人のものであると判断された場合に、ROM212に格納されたプログラムにしたがって、以下の表示制御処理を行う。

40

## 【0154】

CPU210は、センサコントローラ228に指紋情報の採取を指示する（ステップS370）。ここでは、指紋画像の取り込み開始を指示することになる。センサコントローラ228は指紋センサ（個人情報採取部）232に所定の信号を発し、指紋情報を読み取る。図12(A)、(B)に示したようにピクセルごとに読み取られた指紋情報は、1枚の指紋画像となるようにセンサ用RAM230に蓄えられる。

## 【0155】

なお、指紋センサ232が所与のフレーム周波数で繰り返し指紋画像の取り込みを行う場合において図13に示す認証処理が1フレーム周期で完了するとき、ステップS370で

50

取り込まれる指紋画像（例えばフレーム f）は、図 13 のステップ S 351 で取り込まれる指紋画像の次のフレーム（例えばフレーム（f + 1））のものである。

## 【0156】

次に、CPU212 は、ROM212 より画像解析プログラム（ルーチン）を読み出し、センサ用 RAM230 に蓄えられた指紋画像を解析する（ステップ S 371）。これにより、指紋画像の特徴点が抽出され、これら特徴点の指紋センサ上での座標が定まる。指紋画像の特徴点は、上述したように分岐点及び端点を用い、抽出された特徴点の位置（座標）などの特徴点情報を含む指紋画像解析結果は、DRAM214 に蓄えられる。

## 【0157】

次に、CPU210 は、新たな指紋画像解析結果と、古い指紋画像解析結果とを比較して指紋センサ上での指の動きを定める（ステップ S 372）。ここで、新たな指紋画像解析結果とは、ステップ S 371 で得られた表示制御用指紋画像（第2の指紋画像）の解析結果である。古い指紋画像解析結果とは、図 13 に示す認証処理のステップ S 351 で得られた照合用指紋画像（第1の指紋画像）の解析結果である。

## 【0158】

より具体的には、まず時刻 t1 に取り込まれた照合用指紋画像から k 個の特徴点が得られ、(8) 式のように表される。

## 【0159】

## 【数 3】

$$\vec{r}_{t1,\alpha} = \begin{pmatrix} x_{t1,\alpha} \\ y_{t1,\alpha} \end{pmatrix} \quad (\alpha = 1, 2, \dots, k) \quad \dots \quad (8)$$

20

## 【0160】

また時刻 t2 に取り込まれた表示制御用指紋画像から m (m は整数) 個の特徴点が得られ、(9) 式のように表される。

## 【0161】

## 【数 4】

$$\vec{r}_{t2,\beta} = \begin{pmatrix} x_{t2,\beta} \\ y_{t2,\beta} \end{pmatrix} \quad (\beta = 1, 2, \dots, m) \quad \dots \quad (9)$$

30

## 【0162】

次に、ベクトル  $r_{t1,\alpha}$  に対して平行移動変換ベクトル d と回転変換 S を施して、(10) 式のように、ベクトル  $r'_{t1,\alpha}$  を得る。

## 【0163】

## 【数 5】

$$\vec{r}'_{t1,\alpha} = S(\vec{r}_{t1,\alpha} + \vec{d}) \quad \dots \quad (10)$$

40

## 【0164】

ここで、平行移動変換ベクトル d は、(11) 式のように表される。

## 【0165】

## 【数 6】

$$\vec{d} = \begin{pmatrix} x_d \\ y_d \end{pmatrix} \quad \dots \quad (11)$$

## 【0166】

また、回転変換 S は、(12) 式のように表される。

50

【0167】

【数7】

$$S = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \quad \dots (12)$$

【0168】

そして、得られたベクトル  $r'_{t_1, \alpha}$  ((10)式) と、ベクトル  $r_{t_2, \beta}$  ((9)式) とを比較して、少なくとも例えば3点で一致するまで、 $x_d$ 、 $y_d$ 、 $\theta$ の値を変えて変換作業を繰り返す。この変換作業を所定の回数繰り返しても、ベクトル  $r'_{t_1, \alpha}$  と、ベクトル  $r_{t_2, \beta}$  とが一致しない場合に、当該指紋画像が本人のものではないと判断する。

10

【0169】

なお図13におけるステップS354の照合処理と、図18におけるステップS372の比較処理とは、指紋画像の特徴点を用いて行う点で共通する。照合処理は、登録情報と照合用指紋画像との比較を行うものである。比較処理は、照合用指紋画像と表示制御用指紋画像との比較を行うものである。照合処理は、登録された本人のものであるか否かを認証するものであるため、比較処理より厳密に行なうことが望ましい。そのため、照合処理では、登録された特徴点から少なくとも4点以上の特徴点が一致することを条件としたり、複数フレームにわたって取り込んだ指紋画像を用いて登録情報と照合を行ったり、或いは頻繁に（例えば各フレーム又は数フレーム間隔）で照合を行ったりすることが望ましい。一方、比較処理では、前フレームと現フレームの指紋画像の比較を行うだけであるため、特徴点のうち最小では2点が一致したときにその移動距離、移動方向、移動速度及び回転角度を求めるようにすることが可能である。

20

【0170】

図19(A)、(B)に、あるフレーム  $f$  における指紋画像と、その次のフレーム  $f+1$  における指紋画像とを示す。

【0171】

それぞれの指紋画像の特徴点を、黒丸で示している。上述の変換作業を繰り返した結果、フレーム  $f$  における例えば特徴点  $P_{f,1} \sim P_{f,3}$  と、フレーム  $(f+1)$  における特徴点  $P_{f+1,1} \sim P_{f+1,3}$  との対応付けができると、移動変換ベクトル  $d$  及び回転変換  $S$  を求めることができる。すなわち、移動距離、移動方向、回転角度、さらには移動速度を特定することができる。

30

【0172】

図18において、ステップS372で指の動きを特定できれば、CPU210は、指の動きに応じた新たな画像をDRAM214に蓄えられた情報から作成し（ステップS373）、新たな画像情報をVRAM224に蓄える。すなわち、ステップS372で平行移動変換ベクトル  $d$  と、回転変換  $S$  とが定まるので、指紋センサ232上での平行移動距離  $|d|$  の割合に比例させて表示空間での表示領域を移動させたり、表示領域を固定して表示空間自体を移動させた画像を生成することができる。なお、回転変換  $S$  についても同様に表示空間に対して施せばよい。

40

【0173】

そして、CPU210は、ディスプレイコントローラ222に対し、VRAM224に蓄えられた画像を表示するように指示する（ステップS374）。ディスプレイコントローラ222は、ディスプレイ226に所定の信号を発し、VRAM224内の画像を表示する。

【0174】

終了するときは（ステップS375：Y）、一連の処理を終了し（エンド）、終了しないときは（ステップS375：N）、ステップS370に戻る。

【0175】

なお、カード使用などで新たな情報（例えば新たな銀行預金残高など）を長期間保存する

50

必要が生じた場合、CPU210はこれら新情報をエンコーダ218に送る。エンコーダ218は、入力された新情報を暗号化し、不揮発性メモリ216に格納することになる。

【0176】

図20に、表示空間及び表示領域の一例を模式的に示す。

【0177】

図20に示すように表示空間400の任意の領域をディスプレイ226の表示領域として設定できる場合、表示空間400上を表示領域410を移動させたり、或いは表示領域410を固定したまま表示空間400自体を移動させる表示制御を行うことができる。

【0178】

いま、フレームfにおける表示領域410が図21に示す位置に設定されているものとする。この時点で抽出された指紋画像の特徴点と、次のフレーム(f+1)の指紋画像において抽出された指紋画像の特徴点とを比較した結果、求められた移動変換ベクトルd及び回転変換Sを用いて変化させた画像は、図22に示すようになるものとする。

【0179】

これは、例えば指紋センサ232上で、指が下に動き、時計回りに回転した場合に、表示領域410も固定された表示空間400に対して下に動き、時計回りに回転した場合の画像を示している(順方向)。或いは、指紋センサ上で、指が上に動き、反時計回りに回転した場合に、表示領域を固定した状態で指が表示空間400を引っ張るように表示空間400自体が固定された表示領域に対して、上に動いて反時計回りに回転した画像を示している(逆方向)。

【0180】

#### 2.2.4 移動距離等の算出例

図18に示すステップS373で、指紋センサ上の指の動きに対応させて変化させた画像の情報は、フレームfにおける表示空間に対して、例えば次のような操作を施して生成される。

【0181】

以下では、指紋センサ232のフレーム周波数を $f_{FP}$ [Hz]、ディスプレイ226のフレーム周波数を $f_{DIS}$ [Hz]としている。

【0182】

時刻t1のフレームにおいて取り込まれた指紋画像と、次のフレーム( $t_2 = t_1 + 1/f_{FP}$ )において取り込まれた指紋画像との間の平行移動ベクトルdと、回転変換S( $\theta$ )は、次のように求めることができる。

【0183】

まず、平行移動速度ベクトルvは、(13)式のようになる

【0184】

【数8】

$$\vec{v} = f_{FP} \cdot \vec{d} \quad \dots (13)$$

【0185】

また回転速度vは、(14)式のようになる。

40

【0186】

$$v = f_{FP} \cdot \theta \quad \dots (14)$$

ここでスクロール移動係数を $k_{s,d}$ ( $k_{s,d} = 1$ のとき、指の動きとスクロール速度とが同一、又は指の動きとポインタの移動速度とが同一)、回転速度係数を $k_{s,r}$ ( $k_{s,r} = 1$ のとき、指の回転速度とスクロール回転角度とが一致、又は指の回転速度とポインタの回転速度とが一致)として、表示空間上における表示領域のスクロール量、或いはポインタの移動量を定める。

【0187】

フレームfから次のフレーム(f+1)の間の平行移動ベクトル $d_{dis}$ は、(15)式のようになる。

50

【0188】

【数9】

$$\vec{d}_{dis} = \frac{k_{sd}\vec{v}}{f_{DIS}} = k_{sd} \cdot \frac{f_{FP}}{f_{DIS}} \vec{d} \quad \dots \quad (15)$$

【0189】

また、回転角度  $\theta_{dis}$  は、(16) 式のように求めることができる。

【0190】

【数10】

$$\theta_{dis} = \frac{k_{sr}v}{f_{DIS}} = k_{sr} \cdot \frac{f_{FP}}{f_{DIS}} \theta \quad \dots \quad (16)$$

10

【0191】

これにより、回転変換  $S_{dis}$  ( $\theta_{dis}$ ) は、(17) 式のように求めることができる。

【0192】

【数11】

$$S_{dis} = \begin{pmatrix} \cos\theta_{dis} & -\sin\theta_{dis} \\ \sin\theta_{dis} & \cos\theta_{dis} \end{pmatrix} \quad \dots \quad (17)$$

20

【0193】

したがって、フレーム f におけるベクトル  $r_{dis}$  に対して、次のような計算を行うことで、フレーム (f + 1) の表示すべき表示領域を特定することができる。

【0194】

【数12】

$$\vec{r}'_{dis} = S_{dis}(\theta_{dis})(\vec{r}_{dis} + \vec{d}_{dis}) \quad (\text{順方向の変換}) \quad \dots \quad (18)$$

又は

$$\vec{r}'_{dis} = S_{dis}(-\theta_{dis})(\vec{r}_{dis} - \vec{d}_{dis}) \quad (\text{逆方向の変換}) \quad \dots \quad (19)$$

30

【0195】

なおポインタも同様にして、移動後のポインタの位置を求めることができる。ポインタを移動させる場合、操作者にとって順方向であることが望ましい。

【0196】

スクロール移動係数  $k_{sd}$  や回転速度係数  $k_{sr}$  は、0.5から2の間が好ましい (0.5 <  $k_{sd}$  < 2, 0.5 <  $k_{sr}$  < 2)。こうすると、指の動きに、表示画面の動きがほぼ同期するので、情報装置（情報機器）の取り扱い（操作、制御）が快適となる。

【0197】

40

### 3. 周波数切り替え

ところで情報装置 100 が適用される I C カード等は携帯型であるため、低消費電力であることが必要とされる。そのため、指紋センサ 232 の使用方法に着目して、指紋センサフレーム周波数（取り込み周波数）を可変にすることで低消費電力化を図ることができる。

【0198】

図 23 に、指紋センサのフレーム周波数の制御処理の一例を示す。

【0199】

ここでは、指紋認証後にスクロール制御を行う場合について説明する。

【0200】

50

まず、指紋センサ232では、低速モードに設定される（ステップS450）。ここで低速モードは、指紋センサフレーム周波数が例えば0.3Hz～3Hzで指紋画像を取り込むモードである。指紋センサの指の動きに追従する必要がないため高速で行う必要がなく、むしろ低速で行って無駄な電力消費を削減することが望ましいからである。

#### 【0201】

そして、低速モードで指紋の採集が行われると（ステップS451）、指紋画像の有無が判別される（ステップS452）。

#### 【0202】

ここで指紋画像がないと判断されたときには（ステップS452：N）、指紋センサに指が接触していないものとして再びステップS451に戻って指紋の採取を行う。

10

#### 【0203】

一方、ステップS452で、指紋画像があると判断されたときには（ステップS452：Y）、上述したように指紋画像の特徴点を抽出し、抽出した特徴点の位置を記憶しておく（ステップS453）。

#### 【0204】

続いて、指紋センサ232は高速モードに設定される（ステップS454）。ここで高速モードは、指紋センサフレーム周波数が例えば10Hz～100Hzで指紋画像を取り込むモードである。指紋センサの指の動きに追従する必要があるため、ある程度高速で取り込む必要があるが、消費電力の観点から追従可能な最低限の周波数で動作することが望ましい。理想としては20Hz～40Hzである。

20

#### 【0205】

そして、高速モードで指紋の採集が行われると（ステップS455）、指紋画像の有無が判別される（ステップS456）。

#### 【0206】

ここで指紋画像がないと判断されたときには（ステップS456：N）、指紋センサに指が接触していないものとして、スクロール制御を終了し（ステップS457）、一連の処理を終了する（エンド）。

#### 【0207】

一方、ステップS456で、指紋画像があると判断されたときには（ステップS456：Y）、上述したように指紋画像の特徴点を抽出し（ステップS458）、ステップS453で記憶した低速モードで採取した指紋の特徴点と比較する（ステップS459）。

30

#### 【0208】

そして、上述したように移動距離、移動方向、移動速度や回転角度等に応じてスクロール制御を行ってディスプレイ226に表示される画像を変化させる（ステップS460）。

#### 【0209】

続いて、移動前の特徴点の位置を、ステップS458で抽出した移動後の特徴点の位置で更新し（ステップS461）、ステップS455に戻り、次に指紋センサ232で採取される指紋の動きに対応したスクロール制御を繰り返す。

#### 【0210】

このように指紋センサ232の使用方法に着目し、必要なときのみ高速化を図ることで無駄な電力消費を削減することができる。ここでは照合の処理を省略して図示したが、少なくとも照合に用いられる指紋画像（第1の指紋画像）を取り込む際のフレーム周波数は、その後に表示制御用に用いられる指紋画像（第2野指紋画像）を取り込む際のフレーム周波数より低いことが望ましい。

40

#### 【0211】

また指紋センサ232が周期的に指紋画像を取り込む場合には、必要なときのみ動作させることが望ましい。

#### 【0212】

図24に、I Cカードに適用される情報装置100の指紋センサ232で認証を行う操作者の指500を示している。

50

## 【0213】

指紋センサ232は、図9に示すように、その検出面に容量検出誘電体膜299が形成されている。したがって、操作者の指が容量検出誘電体膜299に接触しているか否かを検出できれば、その検出結果に応じて周期的に走査を繰り返す指紋センサ232の動作を停止させるか、その動作周波数を低くすることができる。

## 【0214】

図25に、検出面に操作者の指が接しているか否かに応じて指紋センサの周波数制御の処理の一例を示す。

## 【0215】

操作者の指が容量検出誘電体膜299に接触しているとき（ステップS510：Y）、上述の高速モードに設定し（ステップS511）、フレーム周波数を高くした状態で指紋センサ232により指紋画像を取り込む（ステップS512）。

10

## 【0216】

一方、操作者の指が容量検出誘電体膜299に接触していないとき（ステップS510：N）、上述の低速モードに設定し（ステップS513）、フレーム周波数を低くして、無駄な電力消費を回避する。

## 【0217】

高速モードで指紋採取が行われた後、又は低速モードに設定された後は、終了でない場合には（ステップS514：N）、ステップS510に戻る。

20

## 【0218】

このように必要なときの指紋センサを高い周波数で動作させるので、無駄な電力消費を削減することができる。なお図25では、低速モードに設定しているが、いわゆるスタンバイモードとして必要な部分のみを動作し、指紋センサの周波数を停止させることも可能である。

## 【0219】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

## 【0220】

また上述した実施形態では、指の動きにより表示制御を行う場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、指が特定の方向（例えば、X軸方向、Y軸方向に動くとか、これら軸方向の軸の時計回りに90度回転する等）に動かした場合に、その指の動きを指紋画像として取り込み、該指紋画像の変化（例えば指紋画像の特徴点の位置の変化）に応じて情報装置の機能を変化させようすることも可能である。例えば情報装置の動作モードを変更させたり、或いは所与の機能を停止させたり、スイッチオフを行ったりしても良い。また、例えば情報装置がI Cカードとして、クレジットカードその他のカードの機能を複数有する場合に、指の動きに応じて各カードの機能を切り替え可能に構成することも可能である。また、例えば録音・再生デバイスが複数の機能を有する場合に、再生機能、早送り機能、巻き戻し機能などの機能を切り替えるように構成することも可能である。

30

## 【0221】

また図1又は図4において、画像生成部40及び表示部50を含まなくてもよい。この場合、比較部30、130に基づく比較結果を操作情報として制御される情報装置を提供することも可能である。

40

## 【0222】

また、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の1の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】情報装置の構成の一例を示す構成概要図。

【図2】図2（A）は、指紋の特徴点である分岐点の一例の説明図。図2（B）は、指紋

50

の特徴点である端点の一例の説明図。

【図3】図3（A）は、画像のスクロールを示す模式図。図3（B）は、ポインタの移動を示す模式図。

【図4】操作者の認証を行う情報装置の構成の一例の構成概要図。

【図5】情報装置の動作フローの一例の前半部を示すフロー図。

【図6】情報装置の動作フローの一例の後半部を示すフロー図。

【図7】情報装置の詳細な構成の一例を示すブロック図。

【図8】指紋センサの構成の一例を示す構成図。

【図9】指紋センサの静電容量検出素子の断面図。

【図10】指紋センサの誘電体膜に指紋の山を接触させたときの静電容量検出素子の等価回路図。 10

【図11】指紋センサの誘電体膜に指紋の谷を接触させたときの静電容量検出素子の等価回路図。

【図12】図12（A）は、指紋センサで配列された静電容量検出素子の説明図。図12（B）は、各静電容量検出素子で検出された指紋の凹凸を1枚の指紋画像にするための手順の説明図。

【図13】情報装置の認証フローの一例を示すフロー図。

【図14】指紋画像の特徴点の結線例を示す説明図。

【図15】図15（A）は特徴点を起点に設けられた2つの線分を示す図。図15（B）は2つの線分の長さと2つの線分のなす角度とを特徴点に対応付けた例を示す図。図15（C）は基本情報と採取情報とを示す図。 20

【図16】2つの線分の内積値を特徴点に対応付けた例を示す図。

【図17】図17（A）は指紋画像の特徴点同士の結線例を示す図。図17（B）は稜線情報の例を示す図。

【図18】情報装置の表示制御フローの一例をフロー図。

【図19】図19（A）、（B）は、フレームfにおける指紋画像と、その次にフレームf+1における指紋画像を示す図。

【図20】表示空間及び表示領域の一例を示す模式図。

【図21】スクロール制御される前の表示領域の一例を示す図。

【図22】スクロール制御された後の表示領域の一例を示す図。 30

【図23】指紋センサのフレーム周波数の制御処理の一例を示すフロー図。

【図24】I Cカードに適用される情報装置の指紋センサで認証を行う操作者の指を模式的に示す図。

【図25】検出面に操作者の指が接しているか否かに応じて指紋センサの周波数制御の処理の一例を示すフロー図。

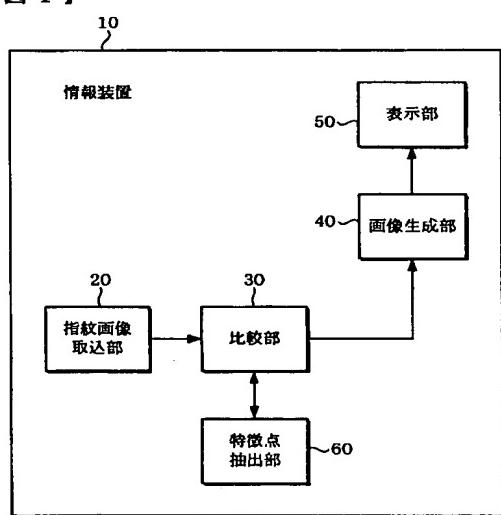
【符号の説明】

100、100 情報装置、20 指紋画像取込部、30、130 比較部、40 画像生成部、50 表示部、60、140 特徴点抽出部、110 照合部、120 登録情報、200 バス、210 CPU、212 ROM、214 DRAM、216 不揮発性メモリ、218 エンコーダ、220 デコーダ、222 ディスプレイコントローラ、224 VRAM、226 ディスプレイ、228 センサコントローラ、230 センサ用RAM、232 指紋センサ、234 起動スイッチ、240 電源線、242 共通電源線、242 出力線、244 静電容量検出素子、246 信号増幅素子（信号増幅MIS型薄膜半導体装置）、248 信号検出素子、250 電源用バスゲート、252 共通電源線、260 電源選択回路、262 電源用シフトレジスタ、264 電源選択用出力線、270 出力信号用バスゲート、272 共通出力線、280 出力信号選択回路、282 出力信号用シフトレジスタ、284 出力選択用出力線、290 絶縁層、291 半導体膜、291A ソース領域、291B ドレイン領域、291C チャネル領域、292 ゲート絶縁膜、293 ゲート電極、294 第一層間絶縁膜、295 第一配線層、296 第二層間絶縁膜、297 第二配線層、298 容量検出電極 40

50

## 、299 容量検出誘電体膜

【図1】

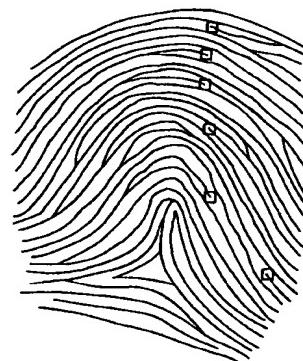


【図2】

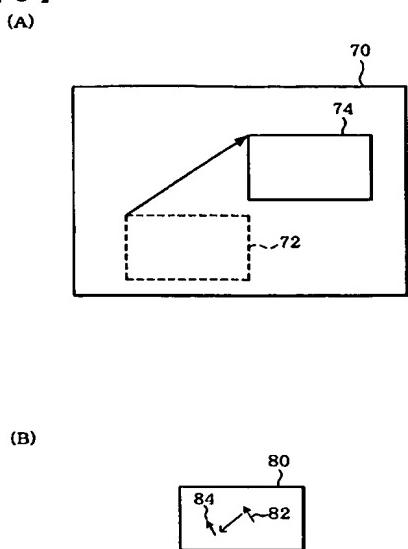
(A)



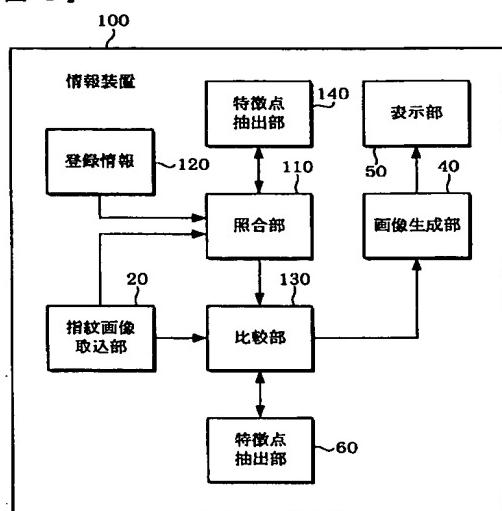
(B)



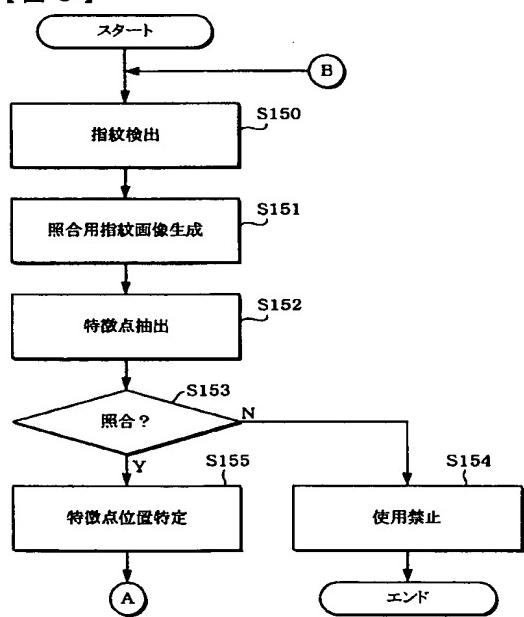
【図 3】



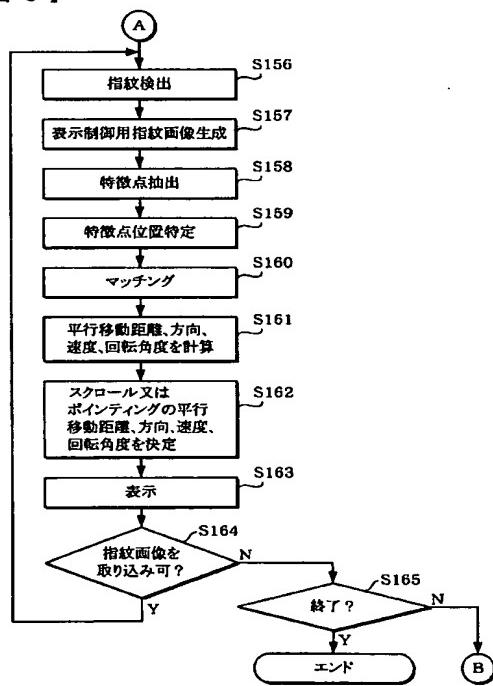
【図 4】



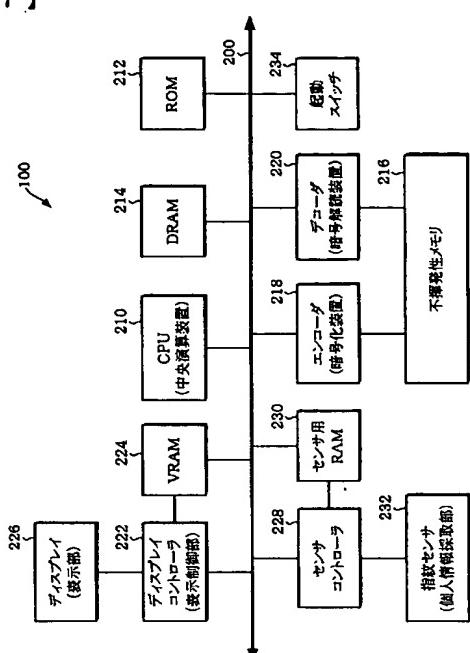
【図 5】



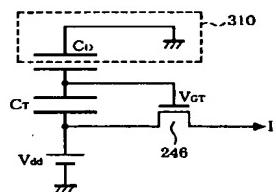
【図 6】



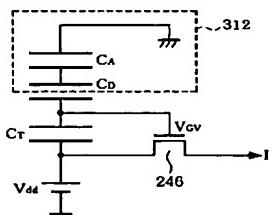
【図 7】



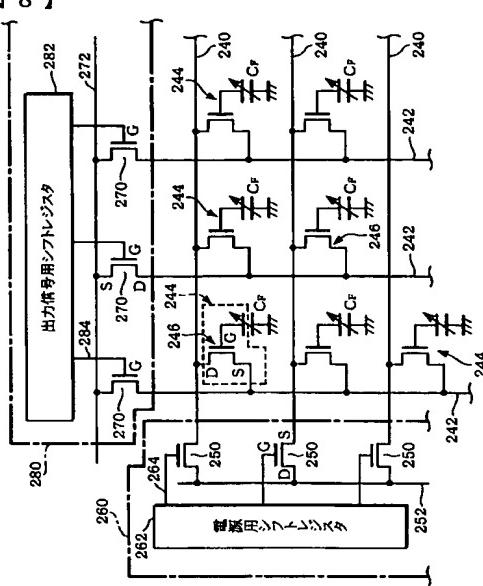
【図 10】



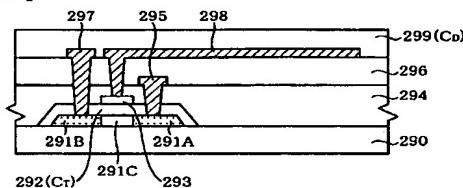
【図 11】



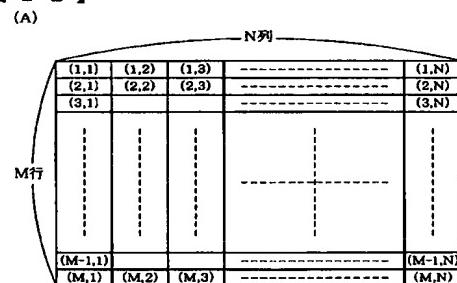
【図 8】



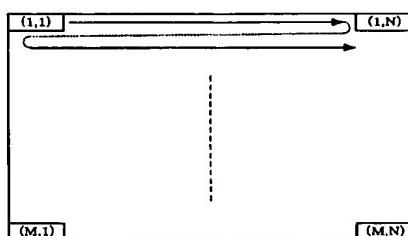
【図 9】



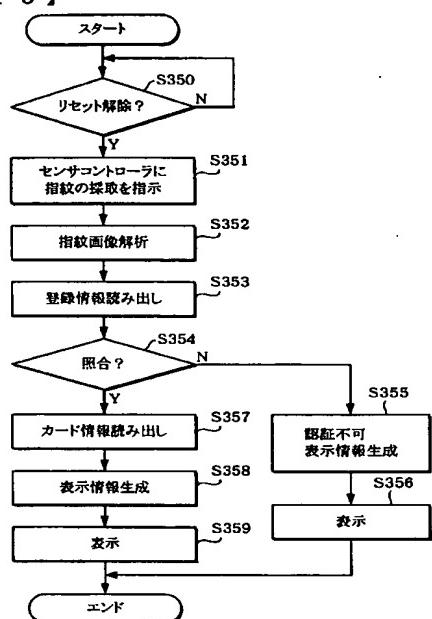
【図 12】



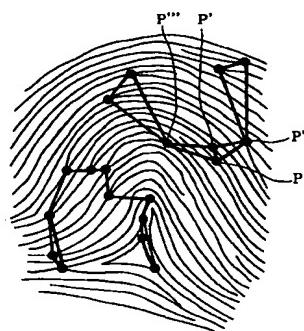
(B)



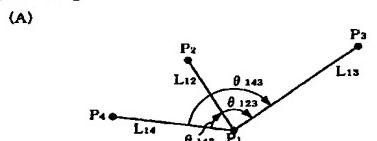
【図13】



【図14】



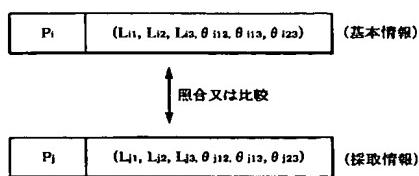
【図15】



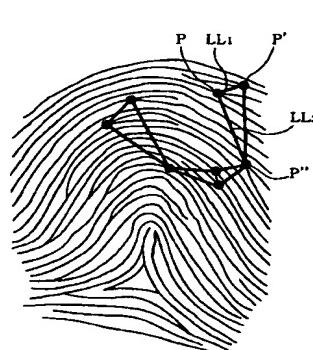
(B)

特徴点	関連情報
P1	(L <sub>12</sub> , L <sub>13</sub> , L <sub>14</sub> , θ <sub>123</sub> , θ <sub>142</sub> , θ <sub>124</sub> )

(C)



【図17】



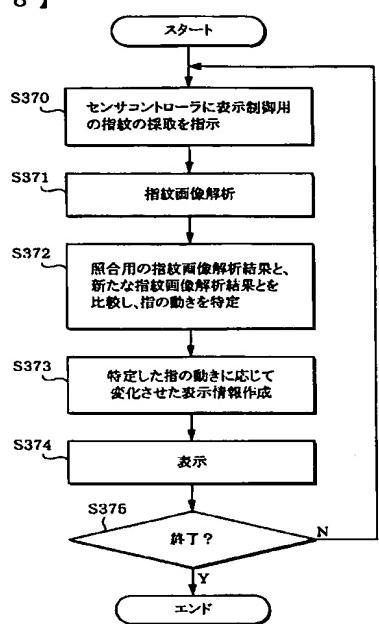
(B)

特徴点	関連情報
P	(0, 4)
P'	(0, 6)
P''	(4, 6, 2, 3)
⋮	⋮

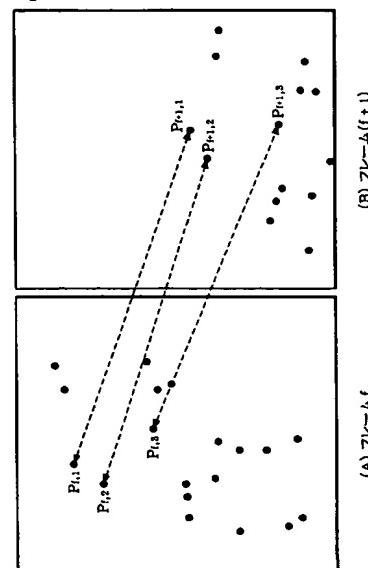
【図16】

特徴点	内積値
P <sub>1</sub>	$IP_{123} = L_{12} \cdot L_{13} \cdot \cos \theta_{123}$
	$IP_{142} = L_{14} \cdot L_{12} \cdot \cos \theta_{142}$
	$IP_{143} = L_{14} \cdot L_{13} \cdot \cos \theta_{143}$

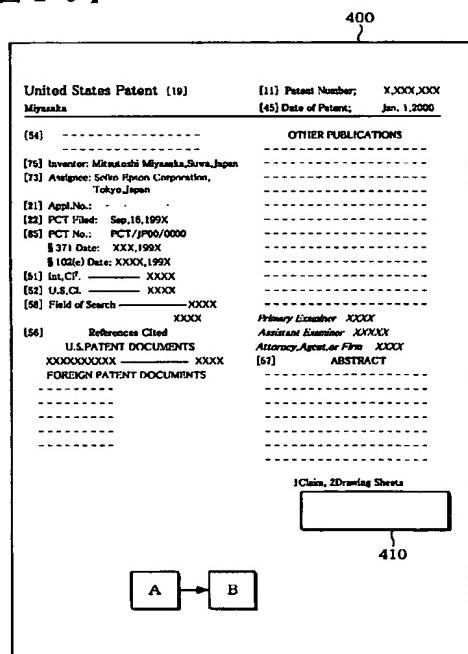
【図18】



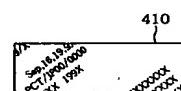
【図19】



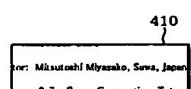
【図20】



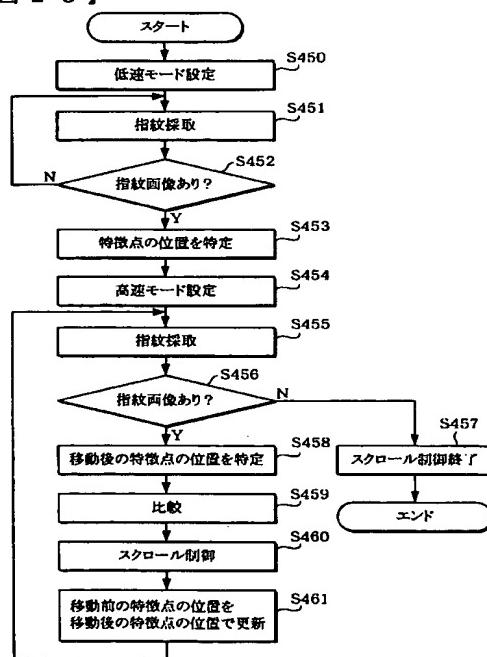
【図22】



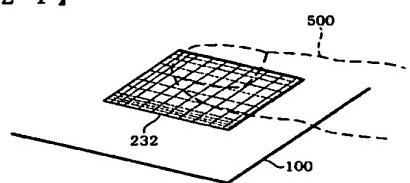
【図21】



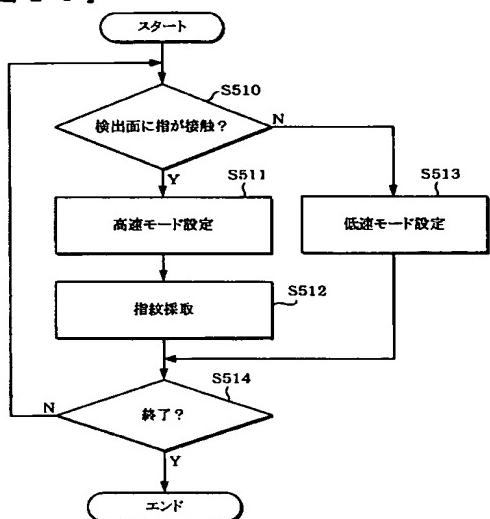
【図23】



【図 2 4】



【図 2 5】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B043 AA04 BA02 DA07 EA06 EA08 EA09 EA12 EA13 GA02 HA02  
HA05  
5B047 AA25 BB01 BC23 CA04 CB17 CB22 DC06  
5L096 BA15 CA18 DA04 EA03 EA15 EA16 FA09 FA10 FA13 FA35  
FA64 FA66 FA67 FA69 HA02 HA07 JA11

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

The fingerprint image taking-in section which captures a fingerprint image,  
The comparator which compares the 1st fingerprint image captured by said fingerprint image taking-in section with the 2nd fingerprint image which placed given time amount and was captured by said fingerprint image incorporation section after said 1st fingerprint image was captured,  
The image generation section which generates the image which changes based on the comparison result of said comparator,  
The display which displays the image generated by said image generation section,  
\*\*\*\*\* -- the information equipment characterized by things.

[Claim 2]

In claim 1,

The focus extract section which extracts the focus of said 1st and 2nd fingerprint images is included,  
Said comparator,  
The location of the focus of said 1st and 2nd fingerprint images is compared,  
Said image generation section,

Information equipment characterized by generating an image in said 1st and 2nd fingerprint images using the migration direction, the travel, and angle of rotation of a location of the corresponding focus.

[Claim 3]

In claim 1 or 2,

The collating section which collates the registration information registered beforehand and said 1st fingerprint image is included,

Said comparator,

Information equipment characterized by comparing said 1st and 2nd fingerprint images when said 1st fingerprint image is judged to be a principal's thing registered into said registration information by said collating section.

[Claim 4]

In claim 3,

Said collating section,

Information equipment characterized by judging whether it is a principal's thing by which said 1st fingerprint image was registered into said registration information using the focus of said 1st fingerprint image.

[Claim 5]

In claim 1,

The focus extract section which extracts the focus of said 1st fingerprint image at least,

The collating section which collates the registration information registered beforehand and said 1st fingerprint image,

Implication,

Said comparator,

When said 1st fingerprint image is judged to be a principal's thing registered into said registration information by said collating section, said 1st and 2nd fingerprint images are compared,  
Said registration information,

the die length of two segments which connect the focus concerned, other nearest focus, and other focus near the degree corresponding to the focus of a fingerprint image -- this -- the information containing the include angle which two segments make -- having

Said collating section,

the die length of two segments which connect other focus nearest to the focus of said registration information and said 1st fingerprint image, and other focus near the degree -- this -- the information equipment characterized by collating based on the include angle which two segments make.

[Claim 6]

In claim 1,

The focus extract section which extracts the focus of said 1st fingerprint image at least,

The collating section which collates the registration information registered beforehand and said 1st fingerprint image,

Implication,

Said comparator,

When said 1st fingerprint image is judged to be a principal's thing registered into said registration information by said collating section, said 1st and 2nd fingerprint images are compared,

Said registration information,

It has the information containing the count to which the segment which connected the focus of a fingerprint image crossed the part corresponding to the crest or trough of a fingerprint among these fingerprint images,

Said collating section,

Information equipment characterized by collating based on said registration information and the count to which the segment which connected the focus of said 1st fingerprint image crossed the part corresponding to the crest or trough of a fingerprint among said 1st fingerprint image.

[Claim 7]

In claim 3 thru/or either of 6,

Said focus,

Information equipment characterized by including at least one of the branch point of the ridgeline corresponding to the crest of a fingerprint, and endpoints.

[Claim 8]

In claim 1 thru/or either of 7,

Said fingerprint image taking-in section,

The frequency when capturing said 1st fingerprint image at least, when capturing a fingerprint image periodically is information equipment characterized by being lower than the frequency when capturing said 2nd fingerprint image.

[Claim 9]

In claim 1 thru/or either of 7,

Said fingerprint image taking-in section,

It has a detection side for capturing a fingerprint image,

The finger for taking in shifts to the fast mode which operates on the 1st frequency in this detection side at the time of contact \*\*\*\*\*,

Information equipment characterized by shifting to the slow mode which operates on the 2nd frequency lower than said 1st frequency when the finger for taking in does not touch said detection side.

[Claim 10]

In claim 1 thru/or either of 9,

Said image generation section,

Information equipment characterized by generating the image by which scrolling control was carried out

based on the comparison result of said comparator.

[Claim 11]

In claim 1 thru/or either of 9,  
Said image generation section,

Information equipment characterized by generating the image to which the pointer was moved based on the comparison result of said comparator.

[Claim 12]

The fingerprint image taking-in section which captures a fingerprint image,  
The comparator which compares the focus of the 2nd fingerprint image which placed given time amount and was captured by said fingerprint image incorporation section after the focus of the 1st fingerprint image captured by said fingerprint image taking-in section and said 1st fingerprint image are captured,  
The image generation section which generates the image which scrolling or a pointer moved based on the comparison result of said comparator,  
The display which displays the image generated by said image generation section,  
\*\*\*\*\* -- the information equipment characterized by things.

[Claim 13]

The fingerprint image taking-in section which captures a fingerprint image,  
The comparator which compares the focus of the 2nd fingerprint image which placed given time amount and was captured by said fingerprint image incorporation section after the focus of the 1st fingerprint image captured by said fingerprint image taking-in section and said 1st fingerprint image are captured,  
Implication,

Information equipment characterized by controlling the function based on the comparison result of said comparator.

[Claim 14]

The fingerprint image taking-in section which captures a fingerprint image,  
The collating section which collates the registration information registered beforehand and the 1st fingerprint image captured by said fingerprint image taking-in section,  
The comparator which compares the focus of the 2nd fingerprint image which placed given time amount and was captured by said fingerprint image incorporation section after the focus of the 1st fingerprint image captured by said fingerprint image taking-in section and said 1st fingerprint image are captured when said 1st fingerprint image is judged to be a principal's thing registered into said registration information by said collating section,

Implication,

Information equipment characterized by controlling the function based on the comparison result of said comparator.

[Claim 15]

It is the display-control approach of performing the display control of a display using the captured fingerprint image,

After capturing the 1st fingerprint image, given time amount is placed and the 2nd fingerprint image is captured,

Said 1st and 2nd fingerprint images are compared,

The display-control approach characterized by changing a display image based on the comparison result of said 1st and 2nd fingerprint images.

[Claim 16]

In claim 15,

The focus of said 1st and 2nd fingerprint images is extracted,

The display-control approach characterized by changing an image in said 1st and 2nd fingerprint images using the migration direction, the travel, and angle of rotation of a location of the corresponding focus.

[Claim 17]

In claim 15 or 16,

The registration information registered beforehand and said 1st fingerprint image are collated,

The display-control approach characterized by comparing said 1st and 2nd fingerprint images when said 1st fingerprint image is judged to be a principal's thing registered into said registration information.

[Claim 18]

In claim 17,

The display-control approach characterized by judging whether it is a principal's thing by which said 1st fingerprint image was registered into said registration information using the focus of said 1st fingerprint image.

[Claim 19]

In claim 15,

The focus of said 1st fingerprint image is extracted at least,

The registration information registered beforehand and said 1st fingerprint image are collated,

When said 1st fingerprint image is judged to be a principal's thing registered into said registration information, said 1st and 2nd fingerprint images are compared,

Said registration information,

the die length of two segments which connect the focus concerned, other nearest focus, and other focus near the degree corresponding to the focus of a fingerprint image -- this -- the information containing the include angle which two segments make -- having

the die length of two segments which connect other focus nearest to the focus of said registration information and said 1st fingerprint image, and other focus near the degree -- this -- the display-control approach characterized by collating based on the include angle which two segments make.

[Claim 20]

In claim 15,

The focus of said 1st fingerprint image is extracted at least,

The registration information registered beforehand and said 1st fingerprint image are collated,

Said registration information,

It has the information containing the count to which the segment which connected the focus of a fingerprint image crossed the part corresponding to the crest or trough of a fingerprint among these fingerprint images,

The display-control approach characterized by collating based on said registration information and the count to which the segment which connected the focus of said 1st fingerprint image crossed the part corresponding to the crest or trough of a fingerprint among said 1st fingerprint image.

[Claim 21]

In claim 15 thru/or either of 20,

Said focus,

The display-control approach characterized by including at least one of the branch point of the ridgeline corresponding to the crest of a fingerprint, and endpoints.

[Claim 22]

In claim 15 thru/or either of 21,

The frequency when capturing said 1st fingerprint image at least, when a fingerprint image is captured periodically is the display-control approach characterized by being lower than the frequency when capturing said 2nd fingerprint image.

[Claim 23]

In claim 15 thru/or either of 21,

The display-control approach characterized by shifting to the slow mode which operates on the 2nd frequency lower than said 1st frequency when the finger for taking in shifts to the fast mode which operates on the 1st frequency at the time of contact \*\*\*\*\* and the finger for taking in does not touch the detection side for capturing a fingerprint image in said detection side.

[Claim 24]

In claim 15 thru/or either of 23,

The display-control approach characterized by generating the image by which scrolling control was carried out based on said comparison result.

[Claim 25]

In claim 13 thru/or either of 23,

The display-control approach characterized by generating the image to which the pointer was moved based on said comparison result.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

### [Field of the Invention]

This invention relates to the information equipment and the display-control approach of having a display.

[0002]

### [Description of the Prior Art]

With the information equipment which has a display, the location on a menu screen is specified, or the pointer on a screen is moved, and various control (actuation) is performed. Such control lead can be performed on the panel which has the conductor arranged in the shape of a matrix using the ability to pinpoint a coordinate location using the input indicator which has a tuning circuit (for example, patent reference 1 reference). In this case, the location specified as any two conductors on the panel with the electrical potential difference which produces a current by magnetic association with the tuning circuit in a sink and an input indicator and a conductor about the direction of X or the direction of Y arranged in the shape of a matrix is pinpointed. In this way, information equipment is controlled by making the pinpointed location into directions information.

[0003]

### [Patent reference 1]

JP,7-134630,A

[0004]

### [Problem(s) to be Solved by the Invention]

By the way, pocket mold information machines and equipment (a wide sense information equipment), such as an IC card, a personal Personal Digital Assistant (it abbreviates to PDA below Personal Digital Assistance::), a personal computer, and a cellular phone, are used by the advance of an integration technique, mounting technology, etc. In such information machines and equipment, since importance is attached to portability, the formation of small lightweight and low-power-ization are needed.

[0005]

However, long duration actuation according to a dc-battery with the information machines and equipment using the input device indicated by the patent reference 1 is difficult. Moreover, since it is necessary to use an input indicator, the formation of small lightweight is difficult. Therefore, it is difficult to mount application \*\*\*\* in pocket mold information machines and equipment for the input unit indicated by the patent reference 1.

[0006]

On the other hand, the information on an individual proper is treated by the so-called information society in pocket mold information machines and equipment. Therefore, the need for the security protection in these pocket mold information machines and equipment is increasing. therefore, the principal attested in pocket mold information machines and equipment -- it is desirable to constitute from except so that control lead may not be made, and to raise security-protection nature.

[0007]

This invention is made in view of the above technical technical problems, and the place made into the object is to offer the information equipment and the display-control approach of carrying out the display control of a display to high degree of accuracy with a simple configuration.

[0008]

Moreover, other objects of this invention are to offer the information equipment and the display-control approach of performing the display control of a display while raising security-protection nature.

[0009]

[Means for Solving the Problem]

The fingerprint image taking-in section in which this invention captures a fingerprint image in order to solve the above-mentioned technical problem, The comparator which compares the 1st fingerprint image captured by said fingerprint image taking-in section with the 2nd fingerprint image which placed given time amount and was captured by said fingerprint image incorporation section after said 1st fingerprint image was captured, It is related to the information equipment containing the image generation section which generates the image which changes based on the comparison result of said comparator, and the display which displays the image generated by said image generation section.

[0010]

the 1st fingerprint image captured by the fingerprint image taking-in section in this invention -- this -- after the 1st fingerprint image is captured, the 2nd fingerprint image which placed given time amount and was captured by the fingerprint image incorporation section is compared, and the image which changes based on this comparison result is displayed on a display. Therefore, when the 1st and 2nd fingerprint images belong to others, it can come avoid changing an image. Malfunctioning by this, when things other than a finger are incorporated as an image is lost, and the display control of an image can be performed now as an intention of an operator. Moreover, it can prevent that information flows out by actuation of others who cannot match the 1st and 2nd fingerprint images. With the information equipment furthermore applied to this invention, since it is not necessary to form the scroll device and pointing device of a display screen separately, miniaturization of equipment and enlargement of a display can be attained. When the information equipment concerning especially this invention is applied to highly efficient card mold information equipments, such as an IC card and a smart card, it has the effectiveness of space-saving-izing.

[0011]

Moreover, with the information equipment concerning this invention, including the focus extract section which extracts the focus of said 1st and 2nd fingerprint images, said comparator compares the location of the focus of said 1st and 2nd fingerprint images, and said image generation section can generate an image in said 1st and 2nd fingerprint images using the migration direction, the travel, and angle of rotation of a location of the corresponding focus.

[0012]

He is trying to change an image in this invention using the focus which extracted and extracted the focus of a fingerprint image. Therefore, the amount of information which should be measured in comparison processing of a fingerprint image can be reduced substantially, and a processing load can be mitigated. And it can contribute also to the miniaturization of information equipment.

[0013]

Moreover, with the information equipment concerning this invention, when said 1st fingerprint image is judged to be a principal's thing by which said comparator was registered into said registration information by said collating section including the collating section which collates the registration information registered beforehand and said 1st fingerprint image, said 1st and 2nd fingerprint images can be compared.

[0014]

the 1st fingerprint image captured in this invention -- registration information -- collating -- this -- the time of the 1st fingerprint image being judged to be a principal's thing registered into registration information -- this -- he is trying to change a display image as compared with the 2nd fingerprint image

using the 1st fingerprint image Therefore, it is applicable to the application as which high security-protection nature, such as a credit card and an ATM card, is required. And since a fingerprint image can be strictly scrutinized and attested in the case of collating, by comparison processing with the 2nd subsequent fingerprint image, rough comparison processing (for example, about 50% of collating processing of a point of agreement) can be managed. The information equipment in which a display control is highly precise and possible can be offered without covering a processing load maintaining high security-protection nature, since comparison processing can be simplified, while a processing load is applied by this, since a motion of a fingerprint image is followed.

[0015]

Moreover, with the information equipment concerning this invention, said collating section can judge whether it is a principal's thing by which said 1st fingerprint image was registered into said registration information using the focus of said 1st fingerprint image.

[0016]

In this invention, since it was made to collate using the focus of a fingerprint image, the amount of information which should be measured in collating processing of a fingerprint image can be reduced substantially, and a processing load can be mitigated.

[0017]

Moreover, the focus extract section which extracts the focus of said 1st fingerprint image at least with the information equipment concerning this invention, The collating section which collates the registration information registered beforehand and said 1st fingerprint image is included. Said comparator When said 1st fingerprint image is judged to be a principal's thing registered into said registration information by said collating section, said 1st and 2nd fingerprint images are compared. Said registration information The die length of two segments which connect the focus concerned, other nearest focus, and other focus near the degree corresponding to the focus of a fingerprint image, this -- the die length of two segments which have the information containing the include angle which two segments make, and connect other focus with said collating section nearest to the focus of said registration information and said 1st fingerprint image, and other focus near the degree -- this -- it can collate based on the include angle which two segments make.

[0018]

the die length of two segments which connect the focus concerned, other nearest focus, and other focus near the degree for every focus in this invention -- this -- the information containing the include angle which two segments make can be matched. Therefore, while the amount of information matched with the focus of a fingerprint image is reducible, the loads of the collating processing using the information concerned are substantially reducible.

[0019]

Moreover, the focus extract section which extracts the focus of said 1st fingerprint image at least with the information equipment concerning this invention, The collating section which collates the registration information registered beforehand and said 1st fingerprint image is included. Said comparator When said 1st fingerprint image is judged to be a principal's thing registered into said registration information by said collating section, said 1st and 2nd fingerprint images are compared. Said registration information It has the information containing the count to which the segment which connected the focus of a fingerprint image crossed the part corresponding to the crest or trough of a fingerprint among these fingerprint images. Said collating section Said registration information and the segment which connected the focus of said 1st fingerprint image can collate based on the count which crossed the part corresponding to the crest or trough of a fingerprint among said 1st fingerprint image.

[0020]

In this invention, the segment which connected the focus of a fingerprint image was made to collate using the count which crossed the part corresponding to the crest or trough of a fingerprint among the fingerprint images concerned for every focus. Therefore, while the amount of information matched with the focus of a fingerprint image is reducible, the loads of the collating processing using the information concerned are substantially reducible.

[0021]

Moreover, with the information equipment concerning this invention, said focus can contain at least one of the branch point of the ridgeline corresponding to the crest of a fingerprint, and endpoints.

[0022]

According to this invention, by the more general image processing, since the focus can be extracted from a fingerprint image, authentication of a fingerprint image or comparative processing can be simplified.

[0023]

Moreover, when said fingerprint image taking-in section captures a fingerprint image periodically with the information equipment concerning this invention, the frequency when capturing said 1st fingerprint image at least may be lower than the frequency when capturing said 2nd fingerprint image.

[0024]

In this invention, when capturing the 1st fingerprint image, an incorporation frequency (frame frequency) is made low, and when capturing the 2nd fingerprint image, it is made to perform control which makes an incorporation frequency high. Therefore, since a motion of a fingerprint image is followed, only when it is necessary to capture a fingerprint image at a high speed, a frequency can be made high, other than this, a frequency can be then made low, and useless power consumption can be reduced now.

[0025]

Moreover, with the information equipment concerning this invention, said fingerprint image taking-in section has a detection side for capturing a fingerprint image, and when the finger for taking in shifts to the fast mode which operates on the 1st frequency at the time of contact \*\*\*\*\* and the finger for taking in does not touch this detection side in said detection side, it can shift to the slow mode which operates on the 2nd frequency lower than said 1st frequency.

[0026]

In this invention, since it can shift to fast mode and can be made to shift to a slow mode then other than this only when it is necessary to capture a fingerprint image, useless power consumption can be reduced.

[0027]

Moreover, with the information equipment concerning this invention, said image generation section can generate the image by which scrolling control was carried out based on the comparison result of said comparator.

[0028]

Moreover, with the information equipment concerning this invention, said image generation section can generate the image to which the pointer was moved based on the comparison result of said comparator.

[0029]

According to this invention, even if it is the case that an operating space is larger than the viewing area of a display, it is possible to realize space-saving-ization of the information equipment which maintained security-protection nature.

[0030]

Moreover, the fingerprint image taking-in section in which this invention captures a fingerprint image and the focus of the 1st fingerprint image incorporated by said fingerprint image taking-in section, The comparator which compares the focus of the 2nd fingerprint image which placed given time amount and was captured by said fingerprint image incorporation section after said 1st fingerprint image is captured, It is related to the information equipment containing the image generation section which generates the image which scrolling or a pointer moved based on the comparison result of said comparator, and the display which displays the image generated by said image generation section.

[0031]

Moreover, this invention is related to the information equipment by which the function is controlled based on the comparison result of said comparator including the comparator which compares the focus of the 2nd fingerprint image which placed given time amount and was captured by said fingerprint

image incorporation section, after the fingerprint image taking-in section which captures a fingerprint image, the focus of the 1st fingerprint image captured by said fingerprint image taking-in section, and said 1st fingerprint image are captured.

[0032]

Moreover, the fingerprint image taking-in section in which this invention captures a fingerprint image and registration information with which it registered beforehand, The collating section which collates the 1st fingerprint image captured by said fingerprint image taking-in section, The focus of the 1st fingerprint image captured by said fingerprint image taking-in section when said 1st fingerprint image was judged to be a principal's thing registered into said registration information by said collating section, After said 1st fingerprint image is captured, it is related to the information equipment by which the function is controlled based on the comparison result of said comparator including the comparator which compares the focus of the 2nd fingerprint image which placed given time amount and was captured by said fingerprint image incorporation section.

[0033]

According to this invention, by change (for example, migration of a location) of the focus of a fingerprint image, since the function of equipment can be changed, the operability of the information equipment multi-functionalized more can be raised.

[0034]

Moreover, this invention is the display-control approach of performing the display control of a display using the captured fingerprint image, after it captures the 1st fingerprint image, it places given time amount, captures the 2nd fingerprint image, compares said 1st and 2nd fingerprint images, and is related to the display-control approach of changing a display image based on the comparison result of said 1st and 2nd fingerprint images.

[0035]

Moreover, the display-control approach concerning this invention can extract the focus of said 1st and 2nd fingerprint images, and can change an image in said 1st and 2nd fingerprint images using the migration direction, the travel, and angle of rotation of a location of the corresponding focus.

[0036]

Moreover, the display-control approach concerning this invention collates the registration information registered beforehand and said 1st fingerprint image, and when said 1st fingerprint image is judged to be a principal's thing registered into said registration information, it can compare said 1st and 2nd fingerprint images.

[0037]

Moreover, the display-control approach concerning this invention can judge whether it is a principal's thing by which said 1st fingerprint image was registered into said registration information using the focus of said 1st fingerprint image.

[0038]

Moreover, the registration information which the display-control approach concerning this invention extracted the focus of said 1st fingerprint image at least, and was registered beforehand, Said 1st fingerprint image is collated, and when said 1st fingerprint image is judged to be a principal's thing registered into said registration information, said 1st and 2nd fingerprint images are compared. Said registration information The die length of two segments which connect the focus concerned, other nearest focus, and other focus near the degree corresponding to the focus of a fingerprint image, this -- the die length of two segments which have the information containing the include angle which two segments make, and connect other focus nearest to the focus of said registration information and said 1st fingerprint image, and other focus near the degree -- this -- it can collate based on the include angle which two segments make.

[0039]

The display-control approach concerning this invention extracts the focus of said 1st fingerprint image at least, and collates the registration information registered beforehand and said 1st fingerprint image. Moreover, said registration information It has the information containing the count to which the segment

which connected the focus of a fingerprint image crossed the part corresponding to the crest or trough of a fingerprint among these fingerprint images. Said registration information, The segment which connected the focus of said 1st fingerprint image can collate based on the count which crossed the part corresponding to the crest or trough of a fingerprint among said 1st fingerprint image.

[0040]

Moreover, as for the display-control approach concerning this invention, said focus can contain at least one of the branch point of the ridgeline corresponding to the crest of a fingerprint, and endpoints.

[0041]

Moreover, a frequency when a fingerprint image is captured periodically, in case the display-control approach concerning this invention captures said 1st fingerprint image at least may be lower than the frequency when capturing said 2nd fingerprint image.

[0042]

Moreover, the display-control approach concerning this invention can shift to the slow mode which operates on the 2nd frequency lower than said 1st frequency, when the finger for taking in shifts to the fast mode which operates on the 1st frequency at the time of contact \*\*\*\*\* and the finger for taking in does not touch the detection side for capturing a fingerprint image in said detection side.

[0043]

Moreover, the image with which scrolling control of the display-control approach concerning this invention was carried out based on said comparison result may be generated.

[0044]

Moreover, the image to which the display-control approach concerning this invention moved the pointer based on said comparison result may be generated.

[0045]

#### [Embodiment of the Invention]

Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained to a detail using a drawing. In addition, the gestalt of the operation explained below does not limit unfairly the content of this invention indicated by the claim. Moreover, not all the configurations of being explained below are necessarily the requirements for an indispensable configuration of this invention.

[0046]

#### 1. Information Equipment

The outline of an example of the configuration of information equipment is shown in drawing 1.

[0047]

This operation gestalt is related with the information equipment which has a personal authentication function and an information-display function. As such information equipment, functional maintenance of a personal computer (PC), a personal Personal Digital Assistant (Personal Digital Assistant:PDA), an IC card, a cellular phone, etc. is important, and has the information-display sections, such as a display. Information equipment is applicable to the IC card containing an integrated circuit (IC) as pocket mold information machines and equipment here. An IC card is used as various cards, such as a credit card and an ATM card.

[0048]

Information equipment 10 may also contain the focus extract section 60 further including the fingerprint image taking-in section 20, a comparator 30, the image generation section 40, and a display 50.

[0049]

The fingerprint image taking-in section 20 captures the image of the fingerprint of the operator (user) of information equipment 10. The fingerprint image taking-in section 20 may be constituted for the business which can capture a fingerprint image now twice [ at least ], for example, captures a fingerprint image repeatedly on a given frequency. The fingerprint sensor which performs fingerprint detection by various methods as such the fingerprint image taking-in section 20 can be used. When it takes into consideration that information equipment 10 applies to pocket mold information machines and equipment, as for a fingerprint sensor, it is desirable that it is small.

[0050]

the fingerprint image captured by the fingerprint image taking-in section 20 -- the 1st fingerprint image -- carrying out -- this -- when the fingerprint image which placed given time amount and was captured again is used as the 2nd fingerprint image after capturing the 1st fingerprint image, a comparator 30 compares the 1st and 2nd fingerprint images. A comparator 30 detects a gap of the 2nd fingerprint image etc. as for example, the migration direction, a travel, and angle of rotation on the basis of the 1st fingerprint image.

[0051]

The image generation section 40 generates the information on the image displayed on a display 50. The image generation section 40 can generate now the information on the image which was made to reflect the comparison result (detection result) of a comparator 30, and was changed in that case. For example, the information displayed on a display 50 according to a motion of a finger is scrolled, or the pointer (arrow head) currently displayed on the display 50 is moved. Such a comparator 30 and the image generation section 40 are realizable with the microcomputer which performs the given program stored in memory, DSP, exclusive IC chip, etc.

[0052]

A display 50 performs the display based on the information on the image generated by the image generation section 40. A liquid crystal panel can be used as a display 50. In this case, a display 50 will be driven on the electrical potential difference corresponding to the information on an image by the liquid crystal actuation circuit which is not illustrated.

[0053]

With information equipment 10, since the processing load in a comparator 30 is mitigated, the focus of a fingerprint image can be extracted, and migration of a fingerprint image etc. can be detected based on this focus. For this reason, information equipment 10 can contain the focus extract section 60. The focus extract section 60 can detect the ridgeline (the part of a crest, heights) of a fingerprint image, and can ask now for a branched part and the part which carries out termination.

[0054]

An example of the focus of a fingerprint is shown in drawing 2 (A) and (B).

[0055]

Drawing 2 (A) shows an example of the branch point of a fingerprint. Drawing 2 (B) shows an example of the endpoint of a fingerprint. As for the fingerprint image captured in the fingerprint image taking-in section 20, the branch point of a fingerprint is extracted in the focus extract section 60. The fingerprint image expresses with drawing 2 (A) and (B) the gestalt of the ridgeline which is the heights of a fingerprint. The branch point of a fingerprint is a part to which the ridgeline of a fingerprint branches to two or more ridgelines here. Moreover, the endpoint of a fingerprint is a part in which the ridgeline of a fingerprint carries out termination.

[0056]

Since the gestalt of a fingerprint does not become the same, distribution of the branch point or an endpoint also changes with individuals. Therefore, since what is necessary is to compare only distribution of the branch point or the endpoint for which it asked if it can ask for the branch point or the endpoint of a fingerprint image, the amount of information which should be measured decreases and the load of comparison processing can be mitigated.

[0057]

In drawing 1, a comparator 30 compares distribution of the focus including the 1st and 2nd branch points and endpoints of a fingerprint image, and asks for parallel displacement distance, the migration direction, passing speed, and angle of rotation from a gap of the location of the corresponding focus. The image generation section 40 generates the image which performed scrolling of the image which should be displayed, or migration of a pointer corresponding to the parallel displacement distance found in the comparator 30, the migration direction, passing speed, and angle of rotation. A display 50 displays the image which was changed in the image generation section 40 corresponding to the comparison result of a comparator 30, and was generated.

[0058]

An example of a display control is shown in drawing 3 (A) and (B).

[0059]

Drawing 3 (A) shows scrolling of an image typically. When the image of a viewing area 72 is displayed by the display 50 in the display information 70 which should be displayed, the image of a viewing area 74 to which the viewing area was moved corresponding to migration of the focus to which two fingerprint images mentioned above correspond is newly displayed.

[0060]

Drawing 3 (B) shows migration of a pointer typically. The pointer 82 displayed in the viewing area 80 of a display 50 moves corresponding to migration of the focus to which two fingerprint images mentioned above correspond, and the image of a pointer 84 is newly displayed.

[0061]

Thus, in the information equipment 10 containing the fingerprint image taking-in section 20 and a display 50, since the focus of the fingerprint image captured twice [ at least ] in the fingerprint image taking-in section 20 is extracted, respectively and migration of this focus was made to perform display controls, such as scrolling control of a display 50, or pointer control, with a simple configuration, malfunction can be avoided and the display control of the display which mitigates a processing load can be performed. Moreover, since migration of a fingerprint image performs a display control, it is highly precise and a display control can be performed.

[0062]

In the information equipment shown in drawing 1, since a display control cannot be performed when matching of the focus cannot be performed, malfunction can be prevented. However, after attesting an operator using the fingerprint image more ideally captured in the fingerprint image taking-in section 20, it is desirable to perform an above-mentioned display control. By carrying out like this, it is applicable to the IC card with which high security-protection nature, such as a credit card and an ATM card, is demanded.

[0063]

The outline of an example of the configuration of the information equipment which attests an operator to drawing 4 is shown.

[0064]

The same sign is given to the same part as the information equipment 10 shown in drawing 1 here, and explanation is omitted suitably.

[0065]

In information equipment 100, the fingerprint image captured in the fingerprint image taking-in section 20 is used in the collating section 110. The collating section 110 collates whether it is a principal's thing into which the captured fingerprint image was registered as compared with the registration information 120 registered beforehand. And when the fingerprint image captured in the collating section 110 is judged to be a principal's thing registered into registration information, the directions which make the comparison processing for the display control mentioned above start are performed to a comparator 130.

[0066]

The point that a comparator 130 differs from the comparator 30 shown in drawing 1 is a point of performing comparison processing on condition that it was attested in the collating section 110. The comparison processing in a comparator 130 and a comparator 30 itself is the same.

[0067]

In addition, also in the collating section 110, since a processing load is mitigated, the focus of a fingerprint image can be used. Therefore, information equipment 100 can contain the focus extract section 140. The focus extract section 140 extracts the branch point and the endpoint of a fingerprint image like the focus extract section 60. And the information about the focus of a fingerprint image is beforehand registered into the registration information 120. The fingerprint image captured by the focus of a fingerprint image by carrying out like this can attest with few [ be / it / a principal's thing ] processing loads. In addition, in drawing 4, although the focus extract section 60,140 is shown as

another block, it is good also as one block.

[0068]

An example of the flow of information equipment 100 of operation is shown in drawing 5 and drawing 6.

[0069]

Fingerprint detection is first performed in the fingerprint image taking-in section 20 (step S150), and a fingerprint image is captured. Consequently, the fingerprint image for collating (1st fingerprint image) is generated (step S151). The fingerprint image for collating is used in the collating section 110.

[0070]

In the collating section 110, the focus of the fingerprint image for collating extracted in the focus extract section 140 is collated as compared with the focus of a principal's fingerprint image registered into the registration information 120 (steps S152 and S153).

[0071]

As a result of collating, when the fingerprint image for collating is judged not to be a principal's thing registered for the registration information 120, (step S153:N) and disable processing (step S154) are performed, and a series of processings are ended (end). Disable processing can consider displaying a purport [ that it cannot attest ] or shifting to a power-source OFF state compulsorily in a display 50 here.

[0072]

On the other hand, when the fingerprint image for collating is judged to be a principal's thing registered for the registration information 120 in step S153 as a result of collating, the location of the focus of (step S153:Y) and the fingerprint image for collating used by collating is pinpointed (step S155). The location of this focus is the coordinate (absolute value) of the focus extracted in the focus extract section 140.

The location (for example, location in the detection side of a fingerprint sensor) in the coordinate space specified in order to capture a fingerprint image in the fingerprint image taking-in section 20 can be used for this coordinate.

[0073]

Next, fingerprint detection is again performed in the fingerprint image taking-in section 20 (step S156), and a fingerprint image is captured. Consequently, the fingerprint image for display controls (2nd fingerprint image) is generated (step S157). The fingerprint image for display controls is used by the comparator 130.

[0074]

A comparator 130 extracts the focus of the fingerprint image for display controls in the focus extract section 60 (step S158), and pinpoints the location of the focus of this fingerprint image for display controls (step S159). And a comparator 130 compares the location of the focus of the fingerprint image for collating (1st fingerprint image) with the location of the focus of the fingerprint image for display controls (2nd fingerprint image) (step S160). More specifically, a comparator 130 searches for the difference in the coordinate of the focus of the fingerprint image [ / on the basis of the coordinate of the focus of the fingerprint image for collating ] for display controls as parallel displacement distance, a direction, a rate, and angle of rotation (step S161). For this reason, a display control cannot be performed when the focus of the fingerprint image for display controls corresponding to the focus of the fingerprint image for collating cannot be found out. Therefore, it can prevent malfunction which a principal does not mean, and that others operate it instead of a principal.

[0075]

Then, based on the parallel displacement distance found at step S161, a direction, a rate, and angle of rotation, the distance which scrolls, a direction, a rate and angle of rotation or the parallel displacement distance of a pointer, a direction, a rate, and angle of rotation are decided (step S162), and it displays on a display 50 (step S163).

[0076]

Next, when it can distinguish and (step S164) incorporate whether a fingerprint image is captured and is made, it returns to (step S164:Y) and step S156, and incorporates as a fingerprint image for display

controls again. At this time, the display control of a display 50 can be similarly performed by detecting migration of the location of the fingerprint image for display controls captured this time on the basis of the location of the focus of the fingerprint image for display controls captured last time.

[0077]

On the other hand, when a fingerprint image cannot be captured at step S164 (step S164: N) and it ends, a series of (step S165:Y) processings are ended (end), when not ending, it will return to (step S165:N) and step S150, and the fingerprint image for collating will be captured again.

[0078]

Thus, with information equipment 100, fingerprint authentication is performed using the captured fingerprint image. And after authentication performs the display control corresponding to a gap of the fingerprint image captured again on the basis of the attested fingerprint image. Collating and detection of gap are performed using the focus of a fingerprint image in that case. The display control of a display can be performed avoiding malfunction and maintaining security-protection nature by carrying out like this.

[0079]

Below, the information equipment 100 shown in drawing 4 is explained more to a detail.

[0080]

## 2. Example of Detail of Information Equipment

The block diagram of an example of the detailed configuration of information equipment 100 is shown in drawing 7.

[0081]

According to the program memorized by the read-only memory (it abbreviates to ROM below Read Only Memory:) 212 similarly connected to the bus 200, each part is controlled by information equipment 100 with the central processing unit (it abbreviates to CPU below Central Prosessing Unit:) 210 connected to the bus 200. CPU210 performs various processings by making DRAM (Dynamic Random Access Memory)214 as a temporary memory into a working area. In addition, as a temporary memory, it is also possible to use SRAM (Static Random Access Memory).

[0082]

CPU210 performs read-out and the writing of card information which were memorized by the nonvolatile memory 216 as storage for a long period of time. Card information is the high individual humanity news (for example, credit balance of a bank etc.) of security-protection nature here. Therefore, when writing in nonvolatile memory 216, it enciphers with an encoder (encryption equipment) 218, and writes in. Moreover, when reading from nonvolatile memory 216, it decrypts by the decoder (decryption equipment) 220 (decryption), and reads. In addition, a flash memory and SRAM can be used as nonvolatile memory 216.

[0083]

The display controller (display and control section) 222 and VRAM224 are connected to the bus 200. A display controller 222 displays an image on a display (display) 226 based on the image data memorized by VRAM224.

[0084]

Moreover, the sensor controller (individual humanity news doner site control section) 228 and RAM230 for sensors are connected to the bus 200. The sensor controller 228 detects the irregularity of a fingerprint by the fingerprint sensor (an individual humanity news doner site, fingerprint image taking-in section) 232, and accumulates the image corresponding to the irregularity of a fingerprint in RAM for sensors as a fingerprint image.

[0085]

Here, the function of the fingerprint image taking-in section 20 is realized by the fingerprint sensor 232. The function of comparators 30 and 130, the image generation section 40, the collating section 110, and the focus extract section 60,140 is realized by CPU210 which performs the program stored in ROM212. The function of a display 50 is realized by the display 226. The registration information 120 is stored in ROM212 or nonvolatile memory 216.

[0086]

In addition, this invention is not limited to that by which each element of this invention is realized with the device shown in drawing 7. For example, it is also possible for software not to extract the focus of a fingerprint image and to process by hardware, such as a general-purpose chip or an exclusive chip. Moreover, you may make it the configuration which can be accessed without minding an encoder 218 and a decoder 220 to nonvolatile memory 216. In this case, CPU210 performs encryption and a decryption and you may make it access nonvolatile memory 216.

[0087]

First, when applying such information equipment 100 to an IC card, a suitable fingerprint sensor is explained concretely.

[0088]

## 2.1 Configuration of Fingerprint Sensor

In the fingerprint sensor 232 used as a fingerprint image read station, although there are various methods among the detection methods of a fingerprint, if the image of a fingerprint can be read, it will not be limited to a method. By using the fingerprint sensor of the electrostatic-capacity detection method shown below, the fingerprint sensor 232 can realize space-saving-ization using the conventional manufacturing technology, and can merely detect the irregularity of a fingerprint to high degree of accuracy.

[0089]

An example of the configuration of the fingerprint sensor 232 is shown in drawing 8.

[0090]

In the fingerprint sensor 232, it has M power-source lines (M is two or more integers) 240 and the output line 242 of N book (N is two or more integers). The electrostatic-capacity sensing element 244 is formed in each intersection of M power-source lines 240 and the output line 242 of N book. The electrostatic-capacity sensing element 244 is illustrated as a closed circuit when a finger contacts, and has, the variable capacity CF and the signal amplifier (it is written as TFT for signal magnification below) 246, for example, the signal magnification MIS mold thin film semiconductor device, which changes depending on the concavo-convex pattern of a fingerprint. When the finger does not touch the electrostatic-capacity sensing element 244, touch-down one end of variable capacity CF is in an opening condition. In addition, about variable capacity CF, it mentions later.

[0091]

Each of M power-source lines 240 is connected to the drain D of TFT246 for signal magnification of N individual arranged along with the corresponding line. Moreover, each of M power-source lines 240 is connected to the common power-source line 252 through each of the M pass gates 250 for power sources. That is, the pass gate 250 for power sources is formed with an MIS mold thin film semiconductor device, the source S is connected to the power-source line 240, and the drain D is connected to the common power-source line 252. the pass gate 250 for power sources and the common power-source line 252 of M individual above-mentioned in the power-source selection circuitry 260 -- in addition, the shift register 262 for power sources is formed. Each gate G of the M pass gates 250 for power sources is connected to the output line 264 for power-source selection of the shift register 262 for power sources.

[0092]

Each of the output line 242 of N book is connected to the source S of M TFT(s)246 for signal magnification arranged in accordance with the corresponding train. Moreover, each of the output line 242 of N book is connected to the common output line 272 through each of the pass gate 270 for output signals of N individual. That is, the pass gate 270 for output signals is formed with an MIS mold thin film semiconductor device, the drain D is connected to an output line 242, and the source S is connected to the common output line 272. In addition to the above-mentioned pass gate 270 for output signals and the above-mentioned common output line 272 of N individual, in the output signal selection circuitry 280, the shift register 282 for output signals is formed. The gate G of the pass gate 270 for output signals is connected to the output line 284 for output selections of the shift register 282 for output signals.

[0093]

The sectional view of the electrostatic-capacity sensing element 244 shown in drawing 9 at drawing 8 is shown.

[0094]

Here, the condition of not being in contact with the finger is illustrated.

[0095]

In addition to TFT246 for signal magnification which is an above-mentioned signal amplifier, this electrostatic-capacity sensing element 244 has the signal sensing element 248.

[0096]

In drawing 9, the semi-conductor film 291 which has source field 291A, drain field 291B, and channel field 291C in the meantime is formed on the insulating layer 290. Gate dielectric film 292 is formed on the semi-conductor film 291, and the gate electrode 293 is formed in channel field 291C and the field which counters on both sides of this gate dielectric film 292. TFT246 for signal magnification consists of this semi-conductor film 291, gate dielectric film 292, and a gate electrode 293. In addition, the pass gate 250 for power sources and the pass gate 270 for output signals as well as TFT246 for signal magnification are formed.

[0097]

This TFT246 for signals is covered with the insulator layer 294 between the first passes. On the insulator layer 294 between the first passes, the first wiring layer 295 equivalent to the output line 242 shown in drawing 9 is formed. This first wiring layer 295 is connected to source field 291A of TFT246 for signals.

[0098]

The first wiring layer 295 is covered with the second interlayer insulation film 296. On this second interlayer insulation film 296, the second wiring layer 297 equivalent to the power-source line 240 shown in drawing 9 is formed. This second wiring layer 297 is connected to drain field 291B of TFT246 for signal magnification. In addition, as different structure from drawing 9, the second wiring layer 297 may be formed on the insulator layer 294 between the first passes, and the first wiring layer 295 may be formed on the second interlayer insulation film 296.

[0099]

On the second interlayer insulation film 296, the capacity detection electrode 298 is formed further, it is covered and the capacity detection dielectric film 299 is formed. The capacity detection dielectric film 299 is located in the maximum front face of the fingerprint sensor 232, and functions also as a protective coat, and a finger is contacted by this capacity detection dielectric film 299. The signal sensing element 248 is constituted by this capacity detection electrode 298 and the capacity detection dielectric film 299.

[0100]

Fingerprint detection in the fingerprint sensor 232 is carried out by contacting a finger to the capacity detection dielectric film 299 shown in drawing 9. At drawing 8, supply voltage was supplied to one power-source line 240 chosen among M, and the signal is taken out from the electrostatic-capacity sensing element 244 of a MxN individual one by one by detecting the signal at that time from one output line 242 chosen among N books.

[0101]

Fingerprint detection actuation may be divided roughly and the case where the crest (heights) of (1) fingerprint contacts the capacity detection dielectric film 299, and the trough (crevice) of (2) fingerprints may counter the capacity detection dielectric film 299.

[0102]

(1) When the crest (heights) of a fingerprint contacts the capacity detection dielectric film 299

The equal circuit of the electrostatic-capacity sensing element 244 in this case is shown in drawing 10.

[0103]

A sign 310 is equivalent to the crest of the fingerprint of the body, and the capacity detection electrode 298 of drawing 9 and the earth electrode 310 which counters on both sides of a dielectric film 299 are formed. Here, supply voltage Vdd is supplied from the common power-source line 242. Sign CT is the

transistor capacity of TFT246 for signal magnification, and Sign CD is the capacity between the detection electrode 300 and an earth electrode (finger) 310.

[0104]

It is here and the dielectric constant of epsilonox and a vacuum is set [ the gate electrode length of TFT246 for signal magnification / L (micrometer) and gate electrode width of face / the thickness of W (micrometer) and gate dielectric film ] to epsilono for the specific inductive capacity of tox (micrometer) and gate dielectric film. At this time, the transistor capacity CT is as follows.

$$CT = \epsilon_0 \cdot \epsilon_{ox} \cdot L \cdot W / tox$$

Moreover, specific inductive capacity of td (micrometer) and a capacity detection dielectric film is set to epsilond for the area S of the capacity detection electrode 298 (micrometer<sup>2</sup>), and the thickness of the capacity detection dielectric film 299. At this time, capacity CD is as follows.

[0105]

$$CD = \epsilon_0 \cdot \epsilon_d \cdot S / td$$

In the equal circuit of drawing 10, the electrical potential difference VGT impressed to the gate of TFT246 for signal magnification is expressed with (1) type.

[0106]

$$VGT = Vdd / (1 + CD / CT) \dots (1)$$

If capacity CD is set up more greatly enough than the transistor capacity CT (for example, CD>10xCT), the denominator of (1) type becomes infinite and is approximated like (2) types.

[0107]

$$VGT \approx 0 \dots (2)$$

Consequently, since an electrical potential difference is hardly applied to that gate by TFT246 for signal magnification, it will be in an OFF state. Therefore, the current I which flows between the source-drains of TFT246 for signal magnification becomes very small. By measuring this current I, it can judge that a measurement part is the crest (heights) of a fingerprint pattern.

[0108]

(2) When the trough (crevice) of a fingerprint counters the capacity detection dielectric film 299  
The equal circuit of the electrostatic-capacity sensing element 244 in this case is shown in drawing 11.

[0109]

A sign 312 is equivalent to the trough of the fingerprint of the body. In this case, in addition to the capacity CD shown in drawing 10, the new capacity CA which uses air as a dielectric is formed between a dielectric film 299 and the trough of a fingerprint.

[0110]

In the equal circuit of drawing 11, the electrical potential difference VGV impressed to the gate of TFT246 for signal magnification is expressed with (3) types.

[0111]

$$VGV = Vdd / \{ [1 + (1/CT)] \times 1 / [(1/CD) + (1/CA)] \} \dots (3)$$

If capacity CD is set up more greatly enough than the transistor capacity CT (for example, CD>10xCT), (3) types are approximated like (4) types.

[0112]

$$VGV \approx Vdd / [1 + (CA / CT)] \dots (4)$$

Furthermore, if transistor capacity CT is made larger enough than the capacity CA formed of the trough of a fingerprint (for example, CT>10xCA), (4) types are approximated like (5) types.

[0113]

$$VGV \approx Vdd \dots (5)$$

Consequently, since TFT246 for signal magnification requires supply voltage Vdd for that gate, it will

be in an ON state. Therefore, the current I which flows between the source-drains of TFT246 for signal magnification becomes very large. By measuring this current I, it can judge that a measurement part is the trough (crevice) of a fingerprint pattern.

[0114]

Thus, the variable capacity CF shown in drawing 8 serves as the sum of capacity CD and capacity CA, when the crest of a fingerprint contacts the capacity detection dielectric film 299, it becomes capacity CD and the trough of a fingerprint considers as opposite at the capacity detection dielectric film 299, and capacity changes according to the irregularity of a fingerprint. By detecting the current based on the capacity change according to the irregularity of this fingerprint, the crest or trough of a fingerprint is detectable.

[0115]

It becomes possible to detect a fingerprint pattern by carrying out the above actuation by time sharing by the electrostatic-capacity sensing element 244 of the MxN individual (1 1) (- (M, N)) arranged as shown in drawing 12 (A). As more specifically shown in drawing 12 (B), after detecting the irregularity of the fingerprint of the 1st line from the electrostatic-capacity sensing element located in (1, 1) in order of the electrostatic-capacity sensing element located in (1, N), Next (2 1), as it said that the irregularity of the fingerprint of the 2nd line was detected in order of the electrostatic-capacity sensing element located in (2, N) from the located electrostatic-capacity sensing element, the irregularity of a fingerprint is detected for every pixel one by one to the electrostatic-capacity sensing element located in (M, N). A fingerprint image as shown in the result (A), for example, drawing 2, and (B) can be obtained.

[0116]

Here, when using a positive supply for supply voltage Vdd, gate voltage should just form TFT246 for signal magnification with the enhancement type n mold transistor to which a drain current does not flow near the zero. What is necessary is just to fill  $0 < V_{min} < 0.1 \times V_{dd}$ , when  $CD > 10 \times CT$  is filled and gate voltage (the minimum gate voltage) from which the drain current in the transfer characteristics of TFT246 for signal magnification serves as the minimum value is set to  $V_{min}$ .

[0117]

When using a negative supply for supply voltage Vdd, gate voltage should just form TFT246 for signal magnification with the enhancement type p mold transistor to which a drain current does not flow near the zero. What is necessary is just to fill  $0.1 \times V_{dd} < V_{min} < 0$ , when  $CD > 10 \times CT$  is filled and gate voltage (the minimum gate voltage) from which the drain current in the transfer characteristics of TFT246 for signal magnification serves as the minimum value is set to  $V_{min}$ .

[0118]

With information equipment 100, the fingerprint sensor 232 of such a configuration can detect a fingerprint periodically, and can capture a fingerprint image. As an example, the fingerprint sensor 232 has the following specifications.

- (a) Size of a fingerprint sensor : 20mmx20mm
- (b) Resolution : 386dpi (304 lines x 304 lines)
- (c) The sampling time of a fingerprint image : 36.97ms
- (d) Frame frequency : 27.05Hz
- (e) Horizontal scanning period : 121.6 microseconds
- (f) Horizontal scan frequency : 8.225kHz
- (g) The selection period per pixel : 400ns

## 2.2 Example of Operation

Below, actuation of each part of information equipment 100 is explained, explaining the example of the whole information equipment 100 of operation using a flow chart.

[0119]

### 2.2.1 Authentication Processing

An example of the authentication flow of information equipment 100 is shown in drawing 13.

[0120]

CPU210 of information equipment 100 performs the following authentication processings according to

the program stored in ROM212.

[0121]

If a power source is first supplied to the start switch 234 of information equipment 100, a reset signal will become active and each part except ROM212 and nonvolatile memory 216 will be initialized.

[0122]

If discharge of a reset signal is detected (step S350:Y), CPU210 directs extraction of fingerprint information (a wide sense individual humanity news) for the sensor controller 228 (step S351). Here, incorporation initiation of a fingerprint image will be directed. The sensor controller 228 emits a predetermined signal in the fingerprint sensor (individual humanity news donor site) 232, and reads fingerprint information. The fingerprint information read for every pixel as shown in drawing 12 (A) and (B) is stored in RAM230 for sensors so that it may become the fingerprint image of one sheet.

[0123]

Next, CPU212 reads an image analyzer (routine) from ROM212, and analyzes the fingerprint image stored in RAM230 for sensors (step S352). Thereby, the focus of a fingerprint image is extracted and the coordinate on the fingerprint sensor of these focus becomes settled.

[0124]

As shown in drawing 2 (A) and (B), the branch point and an endpoint are used for the focus of a fingerprint image. The extract of the focus performs the image processing which makes a ridgeline (a crest, heights) a thin clear curve, after removing the noise of the fingerprint image of one sheet accumulated in RAM230 for sensors. When the ridgeline which should be connected essentially is cut in that case, processing complemented and connected is performed. Moreover, the branch point and the endpoint of a fingerprint image are extracted.

[0125]

An extract of the branch point and an endpoint specifies the coordinate on each electrode matrix of the fingerprint sensor 232. if the focus of k (k is integer) individual should be extracted here in the fingerprint image captured at time of day t -- Vector rt and 1- it can set like the following (6) types as a coordinate to rt and k.

[0126]

[Equation 1]

$$\bar{r}_{t,\alpha} = \begin{pmatrix} x_{t,\alpha} \\ y_{t,\alpha} \end{pmatrix} \quad (\alpha = 1, 2, \dots, k) \quad \dots (6)$$

[0127]

Here, xt, alpha, yt, and alpha are coordinates specified with XY shaft which intersects perpendicularly mutually on a fingerprint sensor.

[0128]

For example, when the vectors rt and beta of the focus of eye beta individual exist in the location of (i, j) on a fingerprint sensor matrix, it becomes xt, beta=i, yt, and beta=j and the absolute location in the coordinate space for capturing a fingerprint image by the fingerprint sensor 232 can be expressed like the following (7) types.

[0129]

[Equation 2]

$$\bar{r}_{t,\beta} = \begin{pmatrix} i \\ j \end{pmatrix} \quad \dots (7)$$

[0130]

Thus, a fingerprint image analysis result including focus information, such as a location (coordinate) of the extracted focus, is stored in DRAM214.

[0131]

In step S352 of drawing 13, after the analysis of the captured fingerprint image is completed, it is directed that CPU210 takes out personal authentication information (a wide sense registration information) from nonvolatile memory 216 to a decoder 220 (step S353). Personal authentication information beforehand registered into nonvolatile memory 216 (focus information on a fingerprint.) Registration information is enciphered and stored in the wide sense. A decoder 220 decodes the personal authentication information by which reading appearance was carried out from nonvolatile memory 216, and provides CPU210 with it.

[0132]

CPU210 carries out comparison collating of the personal authentication information offered from the decoder 220, and the fingerprint image currently stored in DRAM214 (step S354).

[0133]

When a collating result is an inequality in step S354 (step S354: N), CPU210 creates the image in which the inequality result like the ability "to have not attested" is shown, and stores it in VRAM224 (step S355).

[0134]

Then, it is directed that CPU210 displays the image stored in VRAM224 to a display controller 222 (step S356). A display controller 222 emits a predetermined signal on a display 226, and displays the image in VRAM224 on it.

[0135]

On the other hand, when a collating result is in agreement in step S354 (step S354: Y), through a decoder 220, from nonvolatile memory 216, CPU210 reads a principal's attested card information (for example, balance of a bank deposit etc.) (step S357), and stores it in DRAM214. Or CPU210 exchanges the exterior and information and stores them in DRAM214.

[0136]

Next, CPU210 sorts out the information which should be displayed among the information in DRAM214, and creates the image corresponding to it (step S358). The information on the created image is stored in VRAM224. And it is directed that CPU210 displays the image stored in VRAM224 to a display controller 222 (step S359). A display controller 222 emits a predetermined signal on a display 226, and displays the image in VRAM224 on it.

[0137]

## 2.2.2 Collating Approach

With information equipment 100, in order to mitigate a processing load, when attesting a fingerprint image, the focus of a fingerprint image is used. There is the approach of repeating and inspecting whether the location of each point is in agreement, shifting mutually the focus information on a fingerprint (location of the focus) and the location of the focus extracted from the captured fingerprint image as personal authentication information by which reading appearance was carried out from nonvolatile memory 216, and collating by arrangement (distribution) of the focus as the collating approach, for example.

[0138]

Moreover, it is also possible to give the information evaluated for every focus. In this case, since what is necessary is just to distinguish whether a numeric value is in agreement for every focus of a fingerprint, the processing load which performs repeat collating can be mitigated more.

[0139]

There is a numeric value calculated as evaluated information which is added to the focus of such a fingerprint based on physical relationship with other focus. Below, the case where the connection relation of each focus is evaluated, and the case where the relation between the segment which connects each focus, and the ridgeline of a fingerprint image is evaluated are explained.

[0140]

### 2.2.2.1 How to Evaluate Connection Relation

Between other nearest focus and other focus near that degree is connected with this approach in a straight line for every focus, respectively. If it does so, since it will be in the condition that two or more segments were lengthened at each focus, the die length and the include angle of a segment can be given as numerical information for every focus. Therefore, since what is necessary is to perform only a numerical comparison for every focus when collating with the registered registration information which has numerical information for every focus beforehand similarly, it is complicated and few processing loads can perform collating processing for which strictness is needed.

[0141]

The example of connection of the focus of a fingerprint image is shown in drawing 14.

[0142]

Here, the branch point is made into the focus as an example. Thus, it will be in the condition that two or more segments were lengthened for every focus. For example, if its attention is paid to Focus P, other nearest focus will be focus P' from Focus P, and other focus near the degree will be focus P''. Moreover, the nearest focus is focus P' from focus P'', and other focus near the degree is Focus P. therefore -- the focus -- P -- \*\*\*\* -- the focus -- P -- an origin -- \*\* -- having carried out -- three -- a \*\* -- a segment -- namely, -- the focus -- P -- and -- the focus -- P -- ' -- connecting -- a segment -- the focus -- P -- and -- the focus -- P -- ' -- ' -- connecting -- a segment -- the focus -- P -- and -- the focus -- P -- ' -- ' -- ' -- connecting -- a segment -- relating -- having . Numerical information including the include angle which two segments chosen from these three segments make, and each segment length will be added to each point.

[0143]

In this way, the connection of N (N is two or more integers) book is drawn by each focus, and the segment length information on N individual is given corresponding to it. Simultaneously, the include-angle information on two NC is defined. For example, in drawing 15 (A), three connection is drawn with the focus P1 as the starting point, and three segment length information and the include-angle information on 3C2 (= 3) individual are given to the focus P1. Three segments are set to L12, L13, and L14, and if the include angle which segment L1i and segment L1j make is described as theta1ij, (L12, L13, L14, theta123, theta142, theta143) will be given to the focus P1 as fingerprint information used for collating or a comparison. Thus, the numerical group of a proper is assigned to each focus (drawing 15 (B)).

[0144]

Moreover, you may make it give the inner product value IP of two segments as information matched with the focus, as shown in drawing 16. The inner product value IP of two NC is given to the focus by which the segment of N book is lengthened. The inner product values IP are three IP1ij(s) (=L1 i-Lij-costheta1ij) here, when shown in drawing 15 (A).

[0145]

In this way, the numerical information of each focus and its focus proper is given. If there is the k focus in a fingerprint, it will correspond and k numerical information will be acquired. the case where collate a fingerprint or it compares -- such a group -- numerical information verifies whether it is in agreement in a predetermined error range, and performs personal authentication and a finger location comparison with the rate of the coincidence. For example, when segment length information and include-angle information are given to the focus, as shown in drawing 15 (C) The focus Pi characterized by proper numerical information (Li1, Li2, Li3, theta112, theta113, theta123) in criteria information (registration information at the time of collating or focus information in the before frame at the time of a comparison) is accepted. The focus Pj characterized in extraction information (focus information acquired with the newest frame) by proper numerical information (Lj1, Lj2, Lj3, theta1j12, theta1j13, theta1j23) shall be accepted. When the include angle which at least two segment length information and those segments point out within these numerical information is in agreement by Focus Pi and Pj, it can be considered that Focus Pi and Pj is the same focus. In case fingerprint authentication is performed, the focus of at

least four or more points should be in agreement with the focus within registration information. Moreover, in case a location comparison is performed, two or more (ideally three or more points) point coincidence should be carried out by the focus in a before frame, and the focus in the newest frame.

[0146]

In addition, although the branch point and an endpoint are fair and you may connect as long as it is the focus, the branch point and an endpoint may be chosen and connected. Or the branch points or endpoints may be connected. Thus, stricter collating can be performed by taking the connection conditions of the focus into consideration.

[0147]

### 2.2.2.2 How to Evaluate Relation with Ridgeline

The focus is connected with this approach in a straight line. If it does so, since the ridgeline of the fingerprint shown in a fingerprint image will be crossed, the segment which connects each focus can give the count to which the segment related with the focus crosses a ridgeline as numerical information. In this case, since what is necessary is to perform only a numerical comparison for every segment which connects the focus when collating with the registered registration information which has numerical information for every focus beforehand similarly, it is complicated and few processing loads can perform collating processing for which strictness is needed.

[0148]

The example of connection of the focus of a fingerprint image is shown in drawing 17 (A).

[0149]

Thus, it will be in the condition that the segment which connects the focus was lengthened. For example, the segment which connects other focus P' and P" as Focus P is established. Therefore, since the segment LL 2 which connects "0", Focus P, and focus P" since the segment LL 1 which connects Focus P and focus P' does not cross the ridgeline of a fingerprint crosses the ridgeline of a fingerprint 4 times, the numerical information (ridgeline information) "4" is matched with the segments LL1 and LL2 related with Focus P.

[0150]

By carrying out like this, as shown in drawing 17 (B), the ridgeline information which has a number of groups which match with the segment LLx lengthened among other focus for every focus, and cross the ridgeline of a fingerprint can be established. That is, about Focus P and P', the combination of the count which crosses the ridgeline of a fingerprint about two segments is given as ridgeline information. Moreover, about focus P", the combination of the count which crosses the ridgeline of a fingerprint about two segments is given as ridgeline information. Since what is necessary is just to compare the focus by giving such ridgeline information using the group of the count which the ridgeline of the fingerprint contained in the ridgeline information established corresponding to each focus crosses, few processing loads can perform collating processing.

[0151]

### 2.2.3 Display-Control Processing

Then, the example of the display-control processing performed after the authentication processing shown in drawing 13 is explained.

[0152]

An example of the display-control processing flow of information equipment 100 is shown in drawing 18.

[0153]

When it is judged that CPU210 of information equipment 100 is a principal's thing into which the fingerprint image captured by authentication processing shown in drawing 13 was registered, the following display-control processings are performed according to the program stored in ROM212.

[0154]

CPU210 directs extraction of fingerprint information for the sensor controller 228 (step S370). Here, incorporation initiation of a fingerprint image will be directed. The sensor controller 228 emits a predetermined signal in the fingerprint sensor (individual humanity news doner site) 232, and reads

fingerprint information. The fingerprint information read for every pixel as shown in drawing 12 (A) and (B) is stored in RAM230 for sensors so that it may become the fingerprint image of one sheet.

[0155]

In addition, when the fingerprint sensor 232 captures a fingerprint image repeatedly with given frame frequency and the authentication processing shown in drawing 13 is completed with 1 frame period, the fingerprint image (for example, the frame f) captured at step S370 is the thing of the next frame (for example, frame (f+1)) of the fingerprint image captured at step S351 of drawing 13.

[0156]

Next, CPU212 reads an image analyzer (routine) from ROM212, and analyzes the fingerprint image stored in RAM230 for sensors (step S371). Thereby, the focus of a fingerprint image is extracted and the coordinate on the fingerprint sensor of these focus becomes settled. A fingerprint image analysis result including focus information, such as a location (coordinate) of the focus extracted using the branch point and an endpoint as the focus of a fingerprint image was mentioned above, is stored in DRAM214.

[0157]

Next, CPU210 compares a new fingerprint image analysis result with an old fingerprint image analysis result, and defines a motion of the finger on a fingerprint sensor (step S372). Here, a new fingerprint image analysis result is an analysis result of the fingerprint image for display controls (2nd fingerprint image) obtained at step S371. It is the analysis result of the fingerprint image for collating (1st fingerprint image) obtained at step S351 of the authentication processing indicated to be an old fingerprint image analysis result to drawing 13.

[0158]

The k focus is more specifically obtained from the fingerprint image for collating first captured at time of day t1, and it is expressed like (8) types.

[0159]

[Equation 3]

$$\vec{r}_{t1,\alpha} = \begin{pmatrix} x_{t1,\alpha} \\ y_{t1,\alpha} \end{pmatrix} \quad (\alpha = 1, 2, \dots, k) \quad \dots (8)$$

[0160]

Moreover, the focus of m (m is integer) individual is obtained from the fingerprint image for display controls captured at time of day t2, and it is expressed like (9) types.

[0161]

[Equation 4]

$$\vec{r}_{t2,\beta} = \begin{pmatrix} x_{t2,\beta} \\ y_{t2,\beta} \end{pmatrix} \quad (\beta = 1, 2, \dots, m) \quad \dots (9)$$

[0162]

Next, parallel translation translation-vector d and rotational transform S are given to Vectors rt1 and alpha, and vector r't1 and alpha are obtained like (10) types.

[0163]

[Equation 5]

$$\vec{r}'_{t1,\alpha} = S(\vec{r}_{t1,\alpha} + \vec{d}) \quad \dots (10)$$

[0164]

Here, parallel translation translation-vector d is expressed like (11) types.

[0165]

[Equation 6]

$$\bar{d} = \begin{pmatrix} x_d \\ y_d \end{pmatrix} \quad \dots (11)$$

[0166]

Moreover, rotational transform S is expressed like (12) types.

[0167]

[Equation 7]

$$S = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \quad \dots (12)$$

[0168]

And the value of xd, yd, and theta is changed and conversion is repeated until it compares with Vectors rt2 and beta ((9) types) vector r't1 and alpha ((10) types) which were obtained and is in agreement by three points at least, for example. Even if it repeats the predetermined number of this conversion, when vector r't1, alpha, and Vectors rt2 and beta are not in agreement, it is judged that the fingerprint image concerned does not belong to a principal.

[0169]

In addition, collating processing of step S354 in drawing 13 and comparison processing of step S372 in drawing 18 are common at the point performed using the focus of a fingerprint image. Collating processing performs the comparison with registration information and the fingerprint image for collating. Comparison processing performs the comparison with the fingerprint image for collating, and the fingerprint image for display controls. Since collating processing is what attests whether it is a principal's registered thing, it is desirable to carry out more strictly than comparison processing. therefore, the fingerprint image captured over the multiple frame in \*\*\*\* in collating processing the condition [ the focus of at least four or more points being in agreement ] from the registered focus -- using -- collating with registration information \*\*\* -- being frequent (for example, each frame or several frame spacing) -- collating is desirable. On the other hand, among the focus, since the fingerprint image of a before frame and the present frame is only compared in comparison processing, when two points are in agreement in min, it is possible to ask for the travel, the migration direction, passing speed, and angle of rotation.

[0170]

The fingerprint image in a certain frame f and the fingerprint image in the following frame f+1 are shown in drawing 19 (A) and (B).

[0171]

The black dot shows the focus of each fingerprint image. focus Pf+1 [ in / as a result of repeating above-mentioned conversion / Frame f / in / for example / the focus Pf1-Pf3 and a frame (f+1) ], and 1-Pf+ -- if matching with 1 and 3 can be performed, it can ask for migration translation-vector d and rotational transform S. That is, passing speed can be specified as a travel, the migration direction, angle of rotation, and a pan.

[0172]

In drawing 18 , if a motion of a finger can be specified at step S372, CPU210 will create the new image according to a motion of a finger from the information stored in DRAM214 (step S373), and will store

new image information in VRAM224. That is, since parallel translation translation-vector d and rotational transform S become settled at step S372, it is made to be proportional to the rate of parallel travel  $|d|$  on the fingerprint sensor 232, and the viewing area in an operating space can be moved, or the image to which the viewing area was fixed to and the operating space itself was moved can be generated. In addition, what is necessary is just to give to an operating space similarly about rotational transform S.

[0173]

And it is directed that CPU210 displays the image stored in VRAM224 to a display controller 222 (step S374). A display controller 222 emits a predetermined signal on a display 226, and displays the image in VRAM224 on it.

[0174]

When ending, (step S375:Y) and a series of processings are ended (end), and when not ending, it returns to (step S375:N) and step S370.

[0175]

In addition, when new information (for example, new balance at the bank etc.) needs to be saved by card activity etc. for a long period of time, CPU210 sends these new information to an encoder 218. An encoder 218 will encipher the inputted new information and will store it in nonvolatile memory 216.

[0176]

An example of an operating space and a viewing area is typically shown in drawing 20.

[0177]

As shown in drawing 20, when the field of the arbitration of an operating space 400 can be set up as a viewing area of a display 226, the display control to which operating-space 400 the very thing is moved, moving a viewing area 410 for an operating-space 400 top, or fixing a viewing area 410 can be performed.

[0178]

Now, the viewing area 410 in Frame f shall be set as the location shown in drawing 21. As a result of comparing the focus of the fingerprint image extracted at this event with the focus of the fingerprint image extracted in the fingerprint image of the following frame (f+1), the image changed using migration translation-vector d and rotational transform S which were called for shall come to be shown in drawing 22.

[0179]

When a finger moves downward and it rotates clockwise on the fingerprint sensor 232, this moves downward to the operating space 400 where the viewing area 410 was also fixed, and shows the image at the time of rotating clockwise (forward direction). Or when a finger moves upwards and it rotates counter clockwise on a fingerprint sensor, the image which moved upwards and rotated counter clockwise is shown to the viewing area to which operating-space 400 the very thing was fixed so that a finger might pull an operating space 400, where a viewing area is fixed (hard flow).

[0180]

#### 2.2.4 Examples of Calculation, Such as Travel

As opposed to the operating space in Frame f, the information on the image which was made to correspond to a motion of the finger on a fingerprint sensor, and was changed at step S373 shown in drawing 18 performs the following actuation, and is generated.

[0181]

Below, frame frequency of fFP [Hz] and a display 226 is set to fDIS [Hz] for the frame frequency of the fingerprint sensor 232.

[0182]

It can ask for the parallel translation vector d and rotational transform S (theta) between the fingerprint image captured in the frame of time of day t1, and the fingerprint image captured in the following frame ( $t2=t1+1/fFP$ ) as follows.

[0183]

First, parallel translation velocity-vector v becomes like (13) types.

[0184]

[Equation 8]

$$\vec{v} = f_{FP} \cdot \vec{d} \quad \dots (13)$$

[0185]

Moreover, rotational speed nu can be expressed like (14) types.

[0186]

Nu=fFP-theta ... (14)

The amount of scrolling of the viewing area [ can set a scrolling transfer coefficient to ksd (a motion of the same / a motion and scroll rate of a finger / or a finger and the passing speed of a pointer are the same at the time of ksd=1), and / multiplier / rotational-speed ] on an operating space or the movement magnitude of a pointer is defined here as ksr (rotational speed and scrolling angle of rotation of rotational speed [ the rotational speed of coincidence or a finger and ] of a pointer of a finger correspond at the time of ksr=1).

[0187]

The parallel translation vector ddis between the following frames (f+1) can be searched for like (15) types from Frame f.

[0188]

[Equation 9]

$$\vec{d}_{dis} = \frac{k_{sd} \vec{v}}{f_{DIS}} = k_{sd} \cdot \frac{f_{FP}}{f_{DIS}} \vec{d} \quad \dots (15)$$

[0189]

Moreover, angle-of-rotation thetadis can be calculated like (16) types.

[0190]

[Equation 10]

$$\vec{\theta}_{dis} = \frac{k_{sr} v}{f_{DIS}} = k_{sr} \cdot \frac{f_{FP}}{f_{DIS}} \theta \quad \dots (16)$$

[0191]

Thereby, it can ask for rotational transform Sdis (thetadis) like (17) types.

[0192]

[Equation 11]

$$S_{dis} = \begin{pmatrix} \cos\theta_{dis} & -\sin\theta_{dis} \\ \sin\theta_{dis} & \cos\theta_{dis} \end{pmatrix} \quad \dots (17)$$

[0193]

Therefore, the viewing area which should display a frame (f+1) can be specified by performing the following count to the vector rdis in Frame f.

[0194]

[Equation 12]

$$\vec{r}'_{dis} = S_{dis}(\theta_{dis})(\vec{r}_{dis} + \vec{d}_{dis}) \quad (\text{順方向の変換}) \quad \dots (18)$$

又は

$$\vec{r}'_{dis} = S_{dis}(-\theta_{dis})(\vec{r}_{dis} - \vec{d}_{dis}) \quad (\text{逆方向の変換}) \quad \dots (19)$$

[0195]

In addition, a pointer can ask for the location of the pointer after migration similarly. When moving a pointer, it is desirable that it is the forward direction for an operator.

[0196]

As for the scrolling transfer coefficient ksd or the rotational-speed multiplier ksr, between 0.5 to 2 is desirable ( $0.5 < ksd < 2$ ,  $0.5 < ksr < 2$ ). If it carries out like this, since a motion of the display screen synchronizes with a motion of a finger mostly, the handling (actuation, control) of information equipment (information machines and equipment) becomes comfortable.

[0197]

### 3. Frequency Change

By the way, since the IC card with which information equipment 100 is applied is a pocket mold, it is needed that it is a low power. Therefore, paying attention to the operation of the fingerprint sensor 232, low-power-ization can be attained by making adjustable fingerprint sensor frame frequency (incorporation frequency).

[0198]

An example of control processing of the frame frequency of a fingerprint sensor is shown in drawing 23.

[0199]

Here, the case where scrolling control is performed after fingerprint authentication is explained.

[0200]

First, by the fingerprint sensor 232, it is set as a slow mode (step S450). A slow mode is the mode in which fingerprint sensor frame frequency captures a fingerprint image by 0.3Hz - 3Hz here. It is because it is not necessary to follow a motion of the finger of a fingerprint sensor so, and it is desirable for it not to be necessary to carry out at high speed, to carry out rather at a low speed, and to reduce useless power consumption.

[0201]

And if the collection of a fingerprint is performed by the slow mode (step S451), the existence of a fingerprint image will be distinguished (step S452).

[0202]

When it is judged that there is no fingerprint image here, it returns to step S451 again as that to which the finger does not touch (step S452:N) and a fingerprint sensor, and a fingerprint is extracted.

[0203]

On the other hand, when it is judged at step S452 that there is a fingerprint image, as mentioned above, the location of (step S452:Y) and the focus which extracted the focus of a fingerprint image and was extracted is memorized (step S453).

[0204]

Then, the fingerprint sensor 232 is set as fast mode (step S454). Fast mode is the mode in which fingerprint sensor frame frequency captures a fingerprint image by 10Hz - 100Hz here. Although it is necessary to incorporate to some extent at high speed since it is necessary to follow a motion of the finger of a fingerprint sensor, it is desirable to operate on the minimum frequency which can be followed from a viewpoint of power consumption. As an ideal, it is 20Hz - 40Hz.

[0205]

And if the collection of a fingerprint is performed by fast mode (step S455), the existence of a fingerprint image will be distinguished (step S456).

[0206]

When it is judged that there is no fingerprint image here, as that to which the finger does not touch (step S456:N) and a fingerprint sensor, scrolling control is ended (step S457) and a series of processings are ended (end).

[0207]

On the other hand, when it is judged at step S456 that there is a fingerprint image, it compares with (step S456:Y) and the focus of the fingerprint extracted by the slow mode which extracted the focus of a fingerprint image as mentioned above (step S458), and was memorized at step S453 (step S459).

[0208]

And the image which performs scrolling control according to a travel, the migration direction, passing speed, angle of rotation, etc., and is displayed on a display 226 as mentioned above is changed (step S460).

[0209]

Then, the scrolling control corresponding to a motion of the fingerprint which updates the location of the focus before migration in the location of the focus after the migration extracted at step S458 (step S461), is extracted by step S455 by return and then is extracted by the fingerprint sensor 232 is repeated.

[0210]

Thus, paying attention to the operation of the fingerprint sensor 232, only when required, useless power consumption can be reduced by attaining improvement in the speed. As for the frame frequency at the time of capturing the fingerprint image (1st fingerprint image) used for collating at least, although processing of collating was omitted and illustrated here, it is desirable that it is lower than the frame frequency at the time of capturing the fingerprint image (the 2nd field fingerprint image) used for display controls after that.

[0211]

Moreover, when the fingerprint sensor 232 captures a fingerprint image periodically, it is desirable to make it operate, only when required.

[0212]

The finger 500 of the operator who attests by the fingerprint sensor 232 of the information equipment 100 applied to an IC card at drawing 24 is shown.

[0213]

As the fingerprint sensor 232 is shown in drawing 9, the capacity detection dielectric film 299 is formed in the detection side. Therefore, if it is detectable whether an operator's finger touches the capacity detection dielectric film 299, actuation of the fingerprint sensor 232 which repeats a scan periodically according to the detection result can be stopped, or the clock frequency can be made low.

[0214]

According to whether an operator's finger has touched, an example of processing of the frequency control of a fingerprint sensor is shown in drawing 25 in a detection side.

[0215]

When an operator's finger touches the capacity detection dielectric film 299 (step S510:Y), it is set as above-mentioned fast mode (step S511), and where frame frequency is made high, a fingerprint image is captured by the fingerprint sensor 232 (step S512).

[0216]

On the other hand, when an operator's finger does not touch the capacity detection dielectric film 299 (step S510: N), it is set as an above-mentioned slow mode (step S513), frame frequency is made low, and useless power consumption is avoided.

[0217]

After fingerprinting was performed by fast mode, or after being set as a slow mode, when it is not termination, it returns to (step S514:N) and step S510.

[0218]

Thus, since a fingerprint sensor when required is operated on a high frequency, useless power consumption is reducible. In addition, in drawing 25, although it is set as a slow mode, it is also possible to operate only a part required as the so-called standby mode, and to stop the frequency of a fingerprint sensor.

[0219]

In addition, this invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above, and deformation implementation various by within the limits of the summary of this invention is possible for it.

[0220]

Moreover, although the operation gestalt mentioned above explained the case where a motion of a finger performed a display control, it is not limited to this. For example, when a finger moves in the specific direction (for example, move to X shaft orientations and Y shaft orientations, or it rotates 90 degrees to the clockwise rotation of the shaft of these shaft orientations), it is also possible to incorporate a motion of the finger as a fingerprint image, and to make it change the function of information equipment according to change (for example, change of the location of the focus of a fingerprint image) of this fingerprint image. For example, the mode of operation of information equipment may be made to change, a given function may be stopped, or switch-off may be performed. Moreover, when information equipment has two or more functions of the card of a credit card and others as an IC card, for example, it is also possible to constitute the function of each card switchable according to a motion of a finger.

Moreover, when sound recording / playback device has two or more functions, for example, it is also possible to constitute so that functions, such as a regenerative function, a rapid-traverse function, and a rewind function, may be changed.

[0221]

Moreover, in drawing 1 or drawing 4, the image generation section 40 and a display 50 do not need to be included. In this case, it is also possible to offer the information equipment controlled considering the comparison result based on a comparator 30,130 as actuation information.

[0222]

Moreover, in invention which relates to a subordination claim among this inventions, it can also consider as the configuration which omits a part of requirements for a configuration of the claim of a subordination place. Moreover, the important section of invention concerning the independent claim of 1 of this invention can also be subordinated to other independent claims.

[Brief Description of the Drawings]

Drawing 1 The configuration schematic diagram showing an example of the configuration of information equipment.

Drawing 2 Drawing 2 (A) is the explanatory view of an example of the branch point which is the focus of a fingerprint. Drawing 2 (B) is the explanatory view of an example of the endpoint which is the focus of a fingerprint.

Drawing 3 Drawing 3 (A) is the mimetic diagram showing scrolling of an image. Drawing 3 (B) is the mimetic diagram showing migration of a pointer.

Drawing 4 The configuration schematic diagram of an example of the configuration of the information equipment which attests an operator.

Drawing 5 Flow drawing showing the first portion of an example of the flow of information equipment of operation.

Drawing 6 Flow drawing showing the second half section of an example of the flow of information equipment of operation.

Drawing 7 The block diagram showing an example of the detailed configuration of information equipment.

Drawing 8 The block diagram showing an example of the configuration of a fingerprint sensor.

Drawing 9 The sectional view of the electrostatic-capacity sensing element of a fingerprint sensor.

Drawing 10 The representative circuit schematic of the electrostatic-capacity sensing element when contacting the crest of a fingerprint to the dielectric film of a fingerprint sensor.

Drawing 11 The representative circuit schematic of the electrostatic-capacity sensing element when

contacting the trough of a fingerprint to the dielectric film of a fingerprint sensor.

[Drawing 12] Drawing 12 (A) is the explanatory view of the electrostatic-capacity sensing element arranged by the fingerprint sensor. Drawing 12 (B) is the explanatory view of the procedure for using as the fingerprint image of one sheet irregularity of the fingerprint detected by each electrostatic-capacity sensing element.

[Drawing 13] Flow drawing showing an example of the authentication flow of information equipment.

[Drawing 14] The explanatory view showing the example of connection of the focus of a fingerprint image.

[Drawing 15] Drawing 15 (A) is drawing showing two segments established with the focus as the starting point. Drawing 15 (B) is drawing showing the example which matched with the focus the die length of two segments, and the include angle which two segments make. Drawing 15 (C) is drawing showing basic information and extraction information.

[Drawing 16] Drawing showing the example which matched the inner product value of two segments with the focus.

[Drawing 17] Drawing 17 (A) is drawing showing the example of connection of the focus of a fingerprint image. Drawing 17 (B) is drawing showing the example of ridgeline information.

[Drawing 18] It is flow drawing about an example of the display-control flow of information equipment.

[Drawing 19] Drawing 19 (A) and (B) are drawing showing the fingerprint image in a frame f+1 in the degree with the fingerprint image in Frame f.

[Drawing 20] The mimetic diagram showing an example of an operating space and a viewing area.

[Drawing 21] Drawing showing an example of the viewing area before scrolling control is carried out.

[Drawing 22] Drawing showing an example of the viewing area after scrolling control was carried out.

[Drawing 23] Flow drawing showing an example of control processing of the frame frequency of a fingerprint sensor.

[Drawing 24] Drawing showing typically the finger of the operator who attests by the fingerprint sensor of the information equipment applied to an IC card.

[Drawing 25] Flow drawing showing an example of processing of the frequency control of a fingerprint sensor according to whether an operator's finger is in contact with the detection side.

#### [Description of Notations]

10,100 Information equipment and 20 The fingerprint image taking-in section and 30,130 Comparator, 40 image generation section and 50 A display and 60,140 The focus extract section and 110 Collating section, 120 Registration information and 200 A bus, 210 CPU, 212 ROM, 214 DRAM and 216 Nonvolatile memory and 218 Encoder, 220 A decoder and 222 A display controller, 224 VRAM, 226 A display and 228 A sensor controller and 230 RAM for sensors, 232 A fingerprint sensor and 234 A start switch and 240 A power-source line and 242 Common power-source line, 242 An output line and 244 An electrostatic-capacity sensing element and 246 Signal amplifier (signal magnification MIS mold thin film semiconductor device), 248 A signal sensing element and 250 The pass gate for power sources, and 252 Common power-source line, 260 A power-source selection circuitry and 262 The shift register for power sources, and 264 The output line for power-source selection, 270 The pass gate for output signals, and 272 Common output line and 280 output-signal selection circuitry, 282 The shift register for output signals, and 284 The output line for output selections, and 290 Insulating layer, 291 The semi-conductor film, a 291A source field, a 291B drain field, and 291C Channel field, 292 Gate dielectric film and 293 A gate electrode and 294 The insulator layer between the first passes, and 295 The first wiring layer and 296 The second interlayer insulation film and 297 The second wiring layer and 298 A capacity detection electrode and 299 Capacity detection dielectric film

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

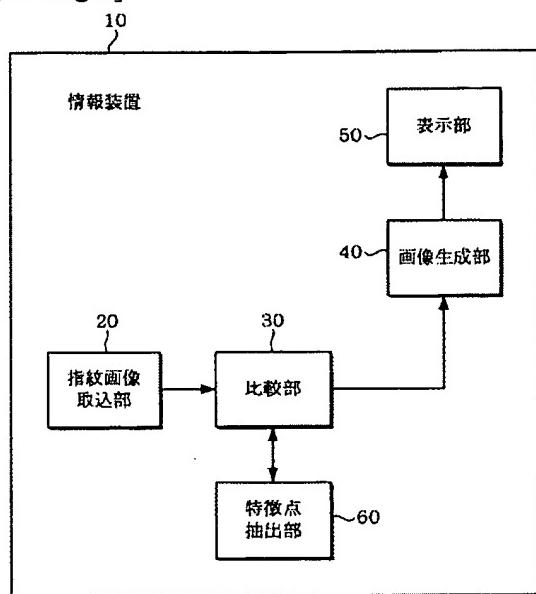
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

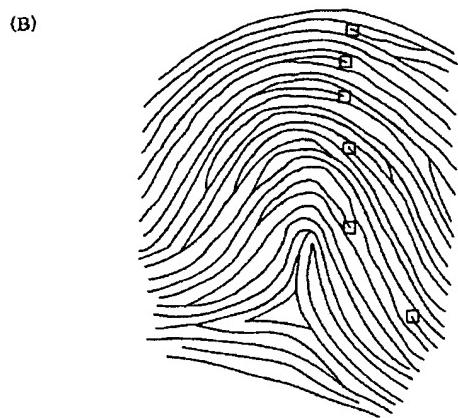
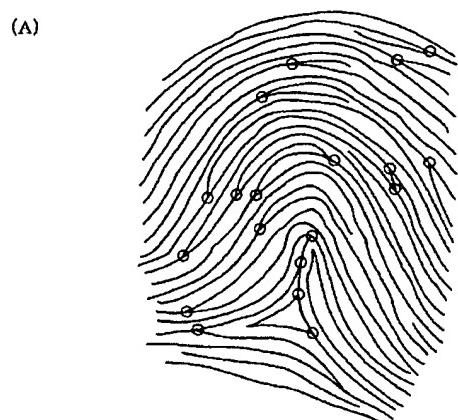
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DRAWINGS**

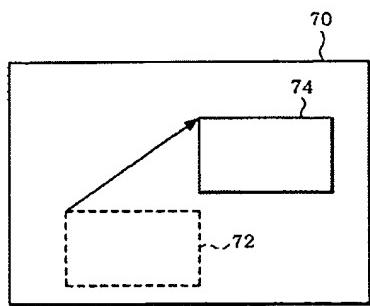
---

**[Drawing 1]****[Drawing 2]**

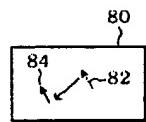


[Drawing 3]

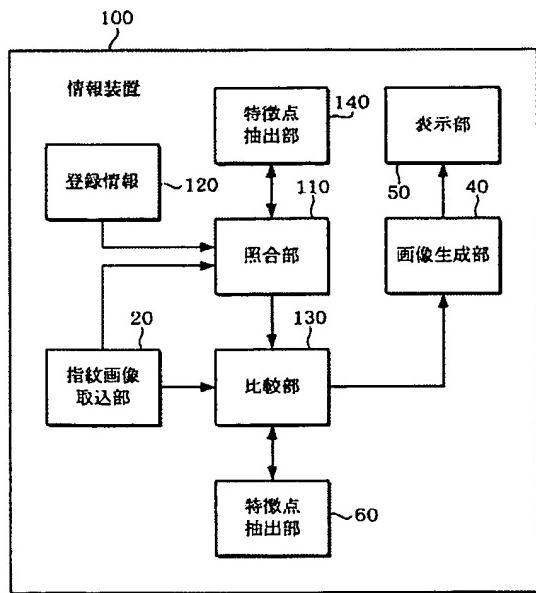
(A)



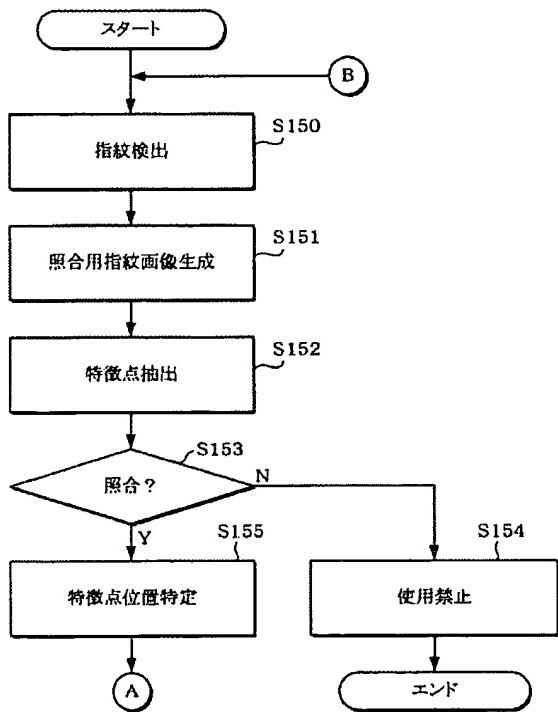
(B)



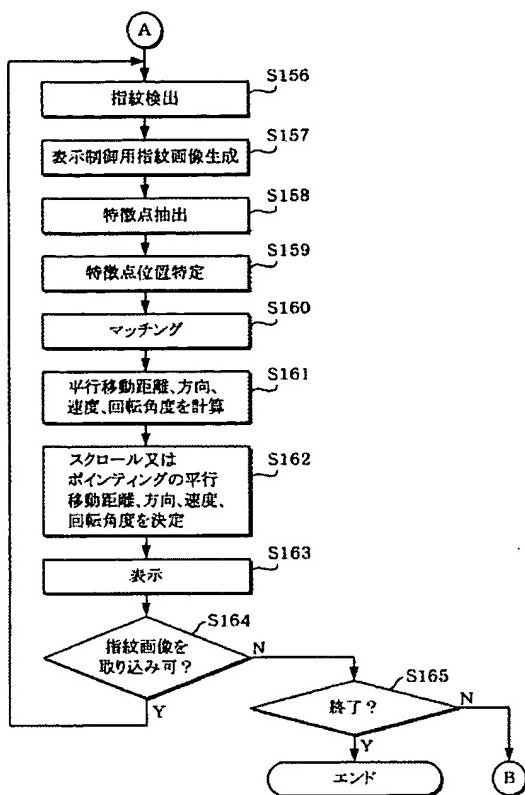
[Drawing 4]



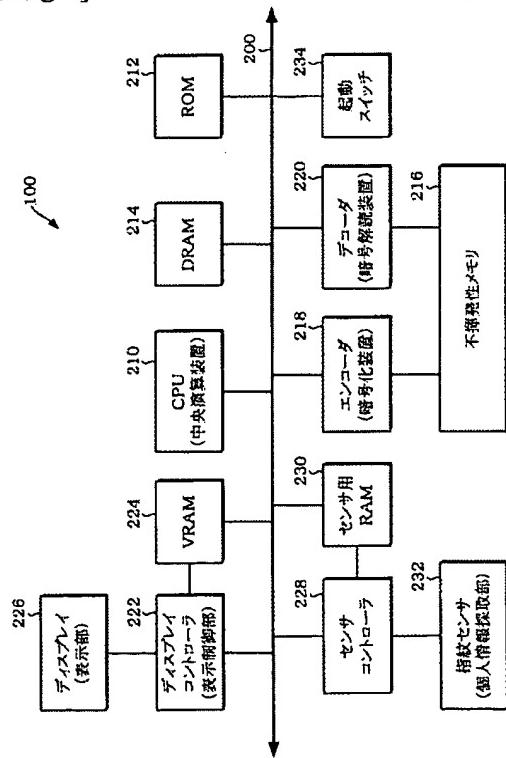
[Drawing 5]



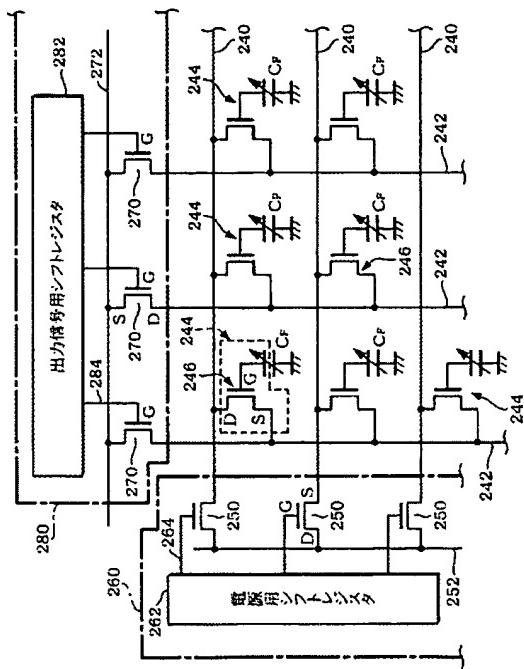
[Drawing 6]



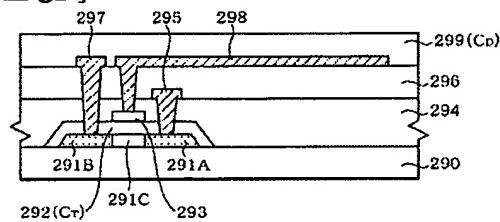
[Drawing 7]



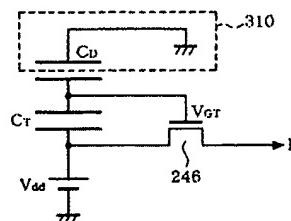
[Drawing 8]



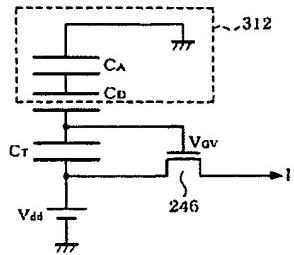
[Drawing 9]

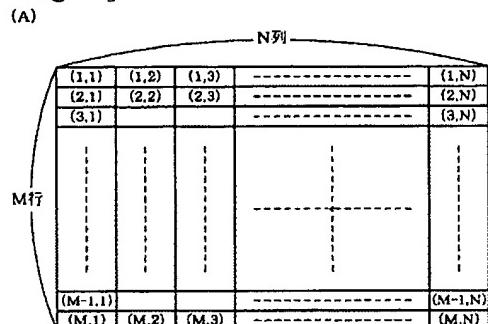


[Drawing 10]

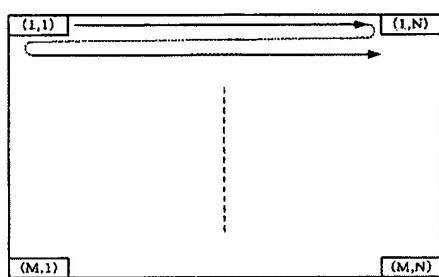
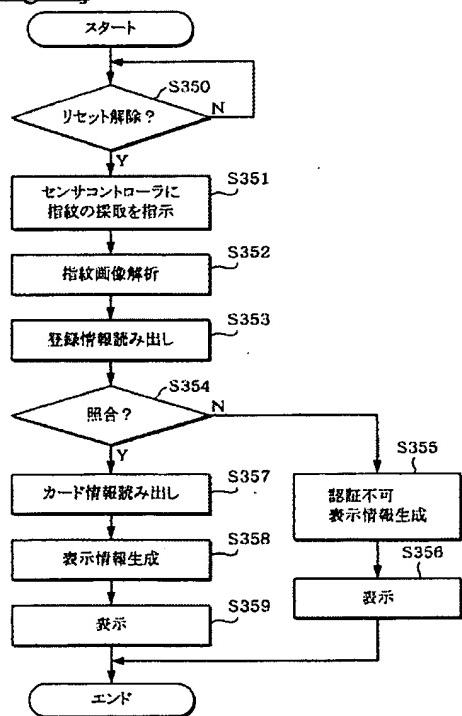


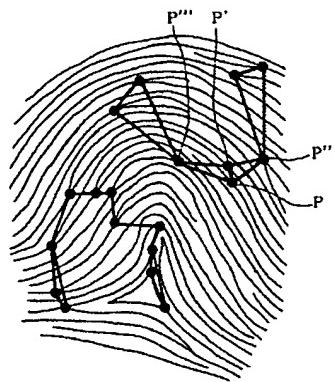
### [Drawing 11]



[Drawing 12]

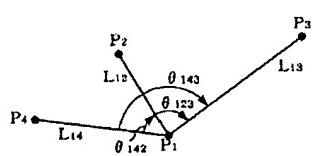
(B)

[Drawing 13][Drawing 14]



[Drawing 15]

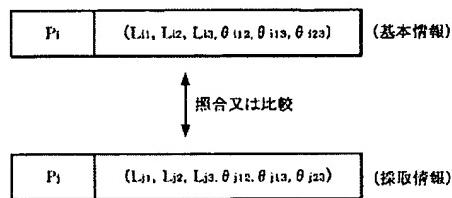
(A)



(B)

特徴点	関連情報
P1	(L12, L13, L14, theta_123, theta_142, theta_143)

(C)

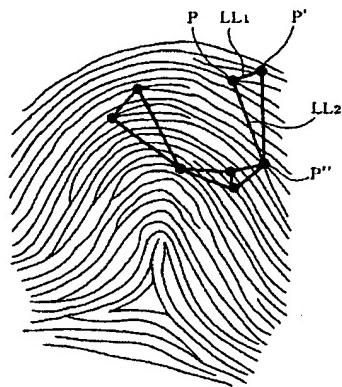


[Drawing 16]

特徴点	内積値
P1	$IP_{123} = L_{12} \cdot L_{13} \cdot \cos \theta_{123}$
	$IP_{142} = L_{14} \cdot L_{12} \cdot \cos \theta_{142}$
	$IP_{143} = L_{14} \cdot L_{13} \cdot \cos \theta_{143}$

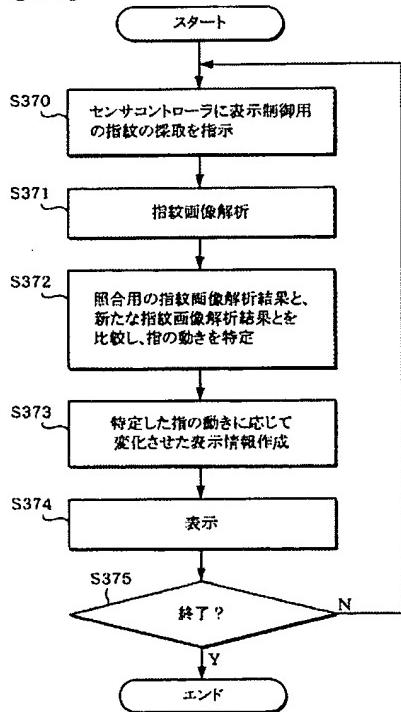
[Drawing 17]

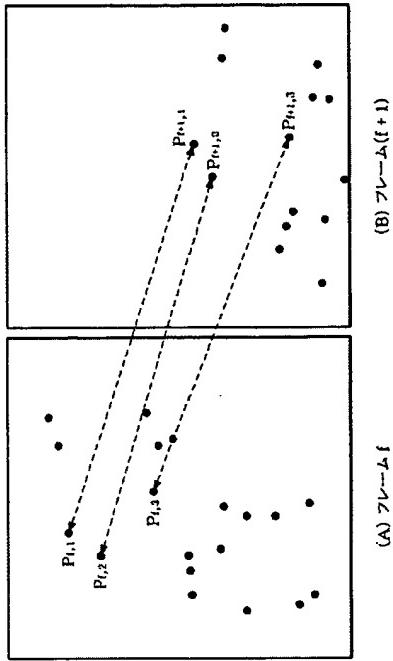
(A)



(B)

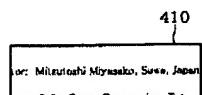
特徴点	稜線情報
P	( 0, 4 )
P'	( 0, 6 )
P''	( 4, 6, 2, 3 )

[Drawing 18][Drawing 19]

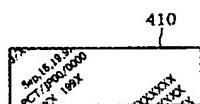


[Drawing 20]

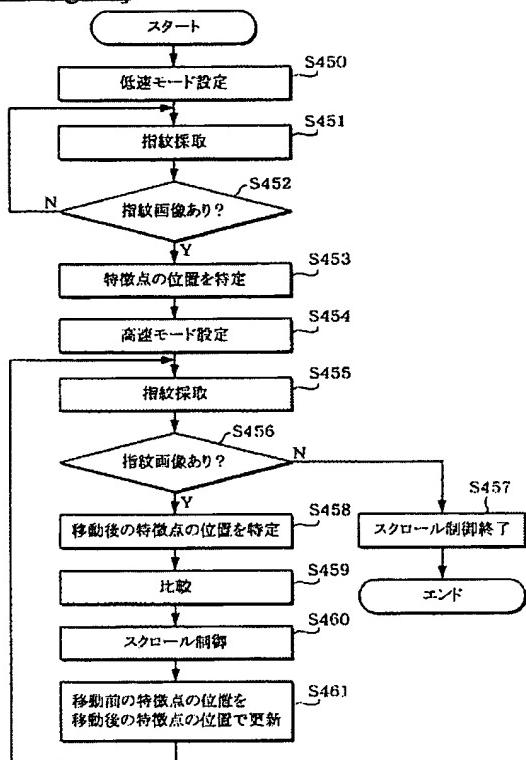
### [Drawing 21]



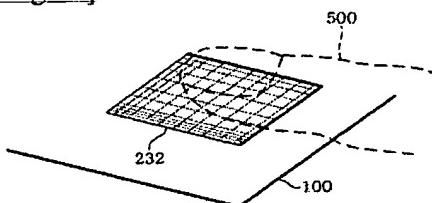
[Drawing 22]



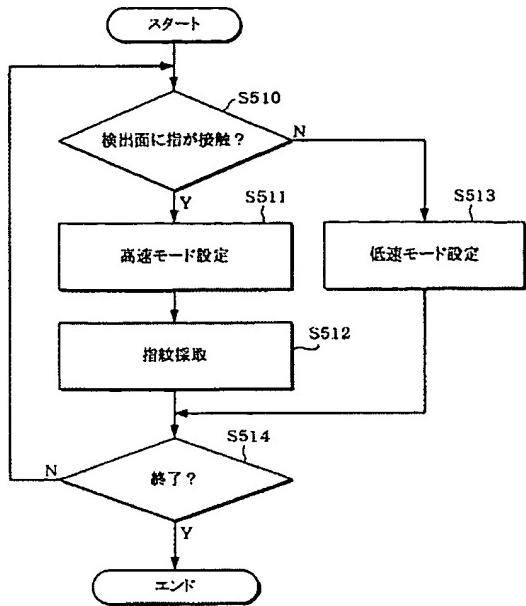
[Drawing 23]



[Drawing 24]



[Drawing 25]



---

[Translation done.]